This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

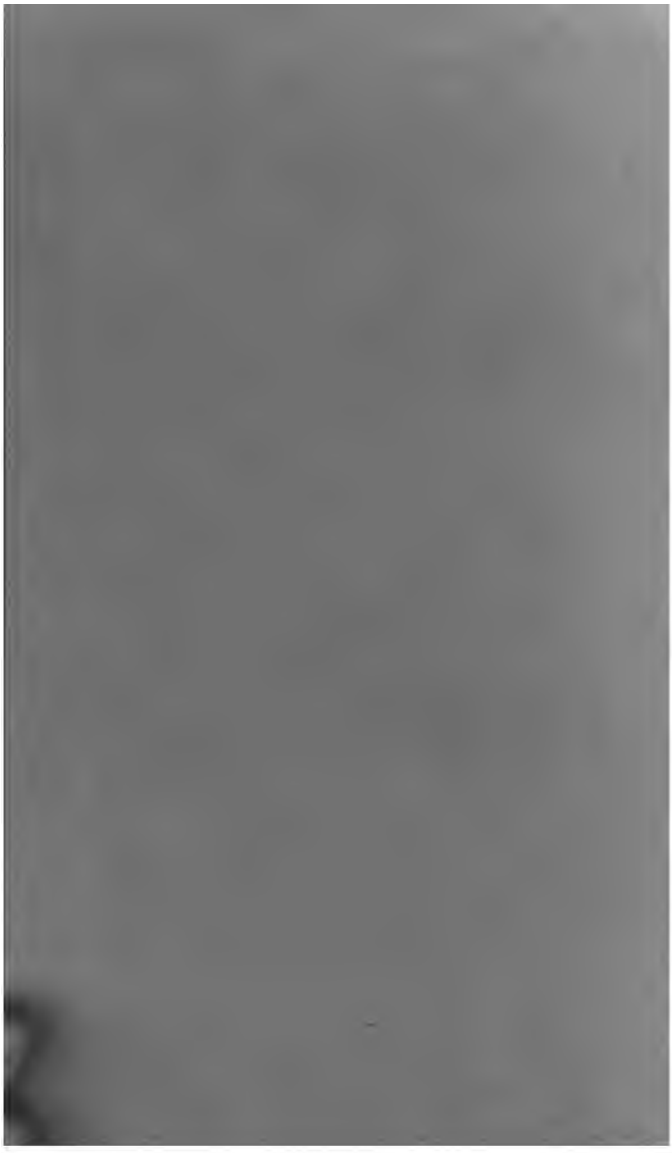
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

3 3433 06637327 9



THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
427055 A
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
R 1929 L

VADEMECUM

FÜR DEN

PRAKTISCHEN BERG- UND HÜTTENMANN

SAMMLUNG

von Regeln, Dimensionen, Formeln, Tabellen, Erfahrungen und Betriebs-Resultaten aus den wichtigsten Zweigen des Bergwerks- und Hüttenbetriebes.

Nach

den besten Hülfsmitteln und eigenen Erfahrungen zusammengestellt

von

DR. CARL HARTMANN,

Herzoglich Braunschweigischem Oberbergcommissar a. D., Berg- und Hüttening enieur, Mitglied vieler gelehrten und Gewerbs-Gesellschaften.

Erster Band. Bergwerksbetrieb.

LEIPZIG,

VERLAG VON RICHARD NEUMEISTER.

1859.

VADEMECUM

FÜR DEN

PRAKTISCHEN BERGMANN.

SAMMLUNG

von Regeln, Dimensionen, Formeln, Tabellen, Erfahrungen und Betriebs-Resultaten aus den wichtigsten Theilen des Bergbaues und Bergwerks-Haushaltes.

Nach

den besten Hülfsmitteln und eigenen Erfahrungen zusammengestellt

von

DR. CARL HARTMANN,

Herzoglich Braunschweigischem Oberbergcommissar a. D., Berg- und Hütteningenieur, Mitglied vieler gelehrten und Gewerbs-Gesellschaften.

Zweite, vermehrte Auflage.

LEIPZIG,

VERLAG VON RICHARD NEUMEISTER.

1859.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
427055 A
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
R 1929 L

Vorwort zur zweiten Auflage.

Werke, wie das vorliegende, sind ein wahres Bedürfniss für den praktischen Geschäftsmann, da sie ihm den sehr wesentlichen Vortheil gewähren, zeitraubendes Nachschlagen und lange, oft schwierige Rechnungen zu ersparen, um die gestellten Fragen schnell zu beantworten, so dass er seine Zeit auf wesentlichere Dinge verwenden kann.

Man hat dies erkannt, und namentlich für das Ingenieur- und Maschinenwesen mehrere tüchtige Hülfsbücher herausgegeben, von denen wir hier die wichtigeren nennen wollen:

Morin's Hülfsbuch des praktischen Mechanikers etc. A. d. Franz. von Holtzmann. Mit 60 Figuren. 3. Aufl. nach der 4. des Originals. Carlsruhe 1851.

Rössler, Sammlung technischer Hülfsmittel. 4 Bände. Darmstadt 1847—1849.

Redtenbacher, Resultate für den Maschinenbau. 3. Aufl. Mannheim 1856.

Weisbach, Der Ingenieur. 2. Ausg. Braunschweig 1850.

Holtzmann, *Tafeln zur Erleichterung und Ersparung der auf Maschinenbau* bezüglichen und ähnlichen *Rechnungen*. Pforzheim 1849.

59
X 22

Schöll, Führer für Maschinisten. 4. Aufl. Braunschweig 1856.

Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben von dem Verein „die Hütte". 3 Bände. 2. Aufl. Berlin 1858

Alle diese Werke beziehen sich aber nur auf wenige Zweige der dem Berg- und Hüttenmann nothwendigen Hülfswissenschaften; über die verschiedenen Zweige des Bergbaues und Hüttenbetriebes besitzen wir Nichts, und diesem Mangel soll das vorliegende Werk abhelfen.

Es enthält alles das zusammengestellt, was der Berg- und Hüttenmann bei seinen Anlagen, bei der Anschaffung der Materialien und bei den verschiedenen Betriebszweigen und Arbeiten fortwährend zur Hand haben muss und doch nicht im Kopfe haben kann.

Der Verfasser hat bei dieser Arbeit nur sichere Quellen benutzt und sie überall genannt, denn der ganze Plan des Werkes brachte es mit sich, nur zuverlässige Angaben, Erfahrungen und Resultate zu sammeln und dieselben mit Kritik zusammenzustellen.

Das Werk zerfällt in drei Abtheilungen oder Bände.

Der erste Band ist ein Hülfsbuch für den praktischen Bergmann, den Bergwerksbesitzer, Gewerken, Aktionär, kurz für alle Diejenigen, welche Interesse am Bergwerksbetriebe finden; er soll dem Praktiker als Rathgeber und Gehülfe zur Hand gehen.

Man erwarte aber hier kein vollständiges bergmännisches Hülfsbuch, — denn dazu wäre mindestens ein Umfang von 40 bis 50 Bogen erforderlich gewesen, — sondern nur das Wichtigste aus den allgemeineren Zweigen des Bergbaues und namentlich des Berg*werkshaushaltes*, wie es das nachstehende Inhalts*verzeichniss speciell* nachweist.

Wir wollen daher nur erörtern, was man in unserm Vademecum nicht erwarten darf: Regeln, Formeln, Tabellen und Erfahrungen über die *Markscheidekunst*, indem es gar nicht in dem Plane eines Buches von 20 und einigen Bogen liegen kann, diesen zwar wichtigen, aber sehr speciellen Theil der Bergbaukunst zu behandeln, wozu allein 10 Bogen erforderlich gewesen sein würden, um Brauchbares zu geben. Auch fehlte mir hierzu das Geschick, denn wenn die Markscheidekunst auch nicht zu den schwierigen Disciplinen des Bergwesens gehört, so bedarf es doch mannichfacher Erfahrungen, um dieses Capitel in einem Hülfsbuche darzustellen. Ueberdies steht die Markscheidekunst auch im Begriff, eine gänzliche Reform zu erleiden, indem das alte Verfahren mit Compass, Gradbogen und Zulegeinstrument sehr bald ganz allgemein dem bis jetzt noch sporadisch angewendeten neuern Verfahren mit Theodolith, Messtisch, Luftblasen- und Setzniveau wird weichen müssen, sobald nur ein Mann, wie etwa Weisbach zu Freiberg, ein recht tüchtiges „*Lehrbuch über diese neuere Markscheidekunst*“ herausgegeben haben wird. Die jetzige Markscheidekunst ist am besten in dem trefflichen Lehrbuche vom Prof. Beer zu Przibram (Prag 1856) abgehandelt.

Auch die „*Wetterlehre*“ ist unberücksichtigt gelassen, obgleich sie weit eher als die Markscheidekunst zur Aufnahme in dieses Werkchen berechtigt gewesen wäre. Die Gründe, welche mich zu dieser „Unterlassungssünde“ — wie mancher Leser sagen dürfte — *veranlassten*, sind kurz folgende: Die ganze *Wetterlehre ist mehr* technischer Natur, und die davon *bekannten Erfahrungs*resultate und Formeln zusamme

zustellen, so dass sie ein praktisch brauchbares Capit gebildet haben würden, dürfte — namentlich ohr Abbildungen — eben so schwierig als weitläufig ge wesen sein. Unter gewöhnlichen Verhältnissen ist di Wetterlosung der Gruben ein sehr einfaches, mit der Abbau in genauem Zusammenhange stehendes Ding und wenn der Bergingenieur mit einer verwickelte Wetterführung zu thun hat, so würden ihm die we nigen Erfahrungen, die ich hier hätte mittheilen könner nicht geholfen haben.

Der zweite Band umfasst den *Eisenhüttenbetrie* und sehr vollständige Maass- und Gewichts-Tabellen.– Der dritte Band enthält Erfahrungen über die *allge meine Hüttenkunde*, Ergänzungen über den Eisen hüttenbetrieb und Erfahrungen etc. aus der *Zink-*, *Blei-*, *Kupfer-*, *Silber-*, *Gold-*, *Zinn-* etc. *Hüttenkund*

Möge das Werk seinen nützlichen Zweck erfüllen

Leipzig, im October 1858.

C. Hartmann.

Inhaltsverzeichniss.

Erstes Capitel.

Versuch- und Aufschluss-, Schürf- und Bohrarbeiten.

	Seite
Allgemeine Bemerkungen	1
Kleinere, durch Menschenkräfte bewegte Bohrer	5
Mittlere oder Untersuchungsbohrer	6
Tiefbohrung zu Artern	8
„ „ Schöningen	9
„ „ Salzgitter	10
Leistung einer Abbohrmaschine	11
Das Chinesische oder Seilbohren	12

Zweites Capitel.

Gewinnungsarbeiten.

Allgemeines	13
Verfahren bei Bestimmung der Löhne	14
Unterhaltung der Gezähe und Schmiedeeinrichtungen	20
Allgemeines	21
In Freiberg	23
„ Westphalen	24
Am Rammelsberge	27
Im Lüttich'schen und im Hennegau	29
Gussstählerne Bohrer	32
I. Leistungen bei der Wegfüllarbeit	34
II. „ „ „ Keilhauenarbeit	35
III. „ „ „ Schlägel- und Eisenarbeit	38
IV. „ „ „ Hereintreibearbeit	40
V. „ „ „ Sprengarbeit: Materialien	42
Regeln und Erfahrungen bei der Sprengarbeit	44
Aeussere Erkennung eines guten Pulvers	51
Beispiele von Leistungen	51
Angaben über Aufwand verschiedener Art beim Bohren und Schiessen	

S.
Vergleichung der Bohrer von Suhler Stangen- und von Gussstahl . . . . . .
Vergleichende Leistungen der Zündschnüre mit anderen Zündmethoden . . . . . .
VI. Leistungen bei dem Feuersetzen . . . . . .
VII. Spritzwerke . . . . . .

Drittes Capitel.

Streckenbetrieb und Schachtabteufen.

Allgemeines . . . . . .
Beispiele aus dem Lütticher Bezirk . . . . . .
„ „ „ Charleroi'er „ . . . . . .
„ „ „ Hennegauer „ . . . . . .
„ „ „ Anzin'er „ . . . . . .
„ „ „ Bergamtsbezirk Düren . . . . . .
„ „ „ „ Bochum und Essen . .
„ „ „ „ Tarnowitz . . . . .
„ „ verschiedenen Bezirken Englands . . . .
Streckenbetrieb in verschiedenen Gebirgen, ausser der Steinkohlen-Formation . . . . . .
Das Abbohren von Schächten . . . . . .

Viertes Capitel.

Grubenausbau: Zimmerung, Mauerung und Cuvelirung.

I. Zimmerung: 1. Auf den Kohlenwerken bei Dresden . .
2. Im sächsischen Erzgebirge . . . . . .
3. „ anhalt'schen Harz . . . . . .
4. Beim Silber- und Bleibergbau des hannoverschen Oberharzes . . . . . .
5. Zimmerhölzer und Zimmerung im Ruhrdistrict . . .
6. In der Provinz Lüttich . . . . . .
7. In England . . . . . .
II. Mauerung: Allgemeines . . . . . .
Materialien . . . . . .
Erfahrungen mit hydraulischem und gewöhnlichem Mörtel . . . . . .
Erfahrungen bei der Grubenmauerung im Erzgebirge .
Erfahrungen im Mansfelder Bergamtsbezirk . . . .
Erfahrungen im Rammelsberge . . . . . .
Erfahrungen auf dem Oberharze . . . . . .
Erfahrungen in der Friedrichsgrube bei Tarnowitz . .
Erfahrungen im Hennegau . . . . . .
III. Cuvelirung:
Mit Holz im Lüttich'schen, Hennegau, Düren etc. . .
Gemauerte Cuvelirung zu St. Roch bei Namur . . .

Seite
Im Ruhrdistrict 127
Gusseiserne Cuvelirung in England 132
Schachtabteufen und Streckenbetrieb im losen und schwimmenden Gebirge. An der Ruhr 133
Betrieb des Friedrichsstollns bei Tarnowitz 134
Betrieb eines Stollns im Centrum des Hennegaues . . . 135
Betriebsresultate und Kosten der Senkmauerung . . . 136
Dämme und Verspündungen zur Zurückhaltung der Grubenwasser.
Balkendämme im Lüttich'schen 137
Keildämme im sächsischen Erzgebirge . . . . . —
Gemauerte Dämme im Ruhrdistrict 138

Fünftes Capitel.

Der Abbau oder Grubenbau.

Allgemeine Bedingungen, denen ein Abbausystem entsprechen muss 142
Verschiedene Beispiele des Steinkohlenabbaues in verschiedenen Ländern.
Preussen: Dürener Bezirk 153
Ruhrdistrict 156
Saarbrücker Bezirk 162
Oberschlesien 166
England: Südwales 168
Shropshire und Staffordshire 170
Gewinnung des Thon- und Kohleneisensteins 171
Lancashire 173
Northumberland und Sunderland 175
Südschottland und verschiedene Gegenden Englands . . 177
Betrieb der Eisensteingruben in England 180
Belgien. Provinz Lüttich 181
Bezirk von Charleroi 187
Centrum des Hennegau 190
Frankreich 191
Tabellarische Uebersicht der Gewinnungsresultate und Leistungen der Häuer 193
Einfluss der Lagerungsverhältnisse und der Betriebseinrichtungen beim Steinkohlenbergbau auf die Leistungen der Bergleute 196
Erzbergbau: Im Freiberger Revier 201
Am Oberharz 202
Zu Idria im Krain . . . . . —
Geleucht: *Verschiedene Arten* 203
Sicherheitslampen 204
Verbrauch an Geleucht . . . . . —
Oelabgabe und Aufbewahrung 2

Sechstes Capitel.

Förderung.

Material. — Material zur Streckenförderung. Eisenbahnen
Streckenfördergefässe
Jährliche Kosten eines Förderpferdes
Anlagekosten der Bremsberge
Material zur Schachtförderung. — Gefässe, die nur in Schächten benutzt werden
Fördergestelle; bewegliche Bühnen
Ketten und Seile: Haltbarkeit
Gewicht und Preis der Hanf- und Drahtseile
Dauer und Conservirung
Fabrikation der Drahtseile
Haspel
Pferdegöpel
Wassergöpel
Dampfgöpel, Beschaffenheit und Ankaufspreis
Dampfgöpel in preussischen Bergbezirken
Die sich auf Förderdampfmaschinen beziehenden Contracte
Streckenförderung. Nutzeffect der zu derselben angewendeten Motoren
Dürener Bergamtsbezirk in Preussen
Ruhrdistrict
Saarbrücker Bergamtsbezirk
Ober- und Niederschlesien
Südwales
Staffordshire. — Lancashire
Nordenglische Districte
Belgien. — Lüttich
Charleroi
Hennegau
Tabelle über den Nutzeffect der Streckenförderung mit Menschen und Pferden
Verschiedenheiten in dem Nutzeffect der Streckenförderung
Bremsbergförderung
Schachtförderung. — Leistungen am Haspel
Pferdegöpel
Wassergöpel
Dampfgöpel
Vergleichung der Leistungen von Menschen, Pferden und Dampfmaschinen bei der Förderung, in Beziehung auf Grubenhaushalt

Anhang: *Fahrung.*

Seite
Erfahrungen über Fahrten 264
Fahrkünste, Anlagekosten und Nutzeffect 265
Allgemeine Erfahrungen und Vergleichungen über die Fahrung der Bergleute in den Schächten 267
1. Fahrung auf der Fahrt 268
2. „ „ dem Seil 269
3. „ „ der Fahrkunst 270

Siebentes Capitel.

Wasserhaltung.

Mittelst Kübeln und Tonnen 277
Mit Pumpen. — Berechnung der von Pumpen gelieferten Wassermengen . . . . . —
Berechnung der zur Bewegung von Pumpen erforderlichen Kraft. — a. Saugpumpen 280
b. Druckpumpen 283
Anlagekosten einiger belgischer Pumpen 285
Kunst- und Feldgestänge 288
Triebmaschinen oder Motoren bei der Wasserhaltung.
Wasserräder 293
Turbinen . . . . . —
Wassersäulenmaschinen . . . . . —
Dampfmaschinen. Erfahrungsresultate von Wasserhebungsmaschinen in Preussen 294
Gewältigungskosten von 1 Kubikmeter Wasser 299

Achtes Capitel.

Productionskosten.

Elemente der Productionskosten 300
Directe oder proportionelle Kosten 301
1. Arbeitslöhne . . . . . —
2. Materialien und Material . . . . . —
3. Nebenkosten 302
Fixirte oder Generalkosten . . . . . —
Bemerkungen zu den vorhergehenden Daten . . . . . —
Beispiele von einer Productionskosten-Berechnung . . . 304
Einfluss der Förderung auf die Haushaltsverhältnisse einer *Grube* 305
Productions- und Selbstkosten in einigen preussischen *Steinkohlenbezirken* 307

Neuntes Capitel.

Aufbereitung.

Seite

Haushaltsverhältnisse am Oberharze 311
Haushalts-Erfahrungen bei der Aufbereitung der silberhaltigen Bleierze bei der Grube: „Himmelfahrt" zu Freiberg 314
I. Das Ausschlagen der Gänge über Tage . . . . . —
II. Das Reinscheiden od. das Scheiden in der Scheidebank —
III. Die Pocharbeit 318
Haushalts-Erfahrungen bei der Aufbereitung der Blende und der Bleierze zu Immekeppel bei Bensberg a. Rhein 323
Aufbereitungs-Resultate, welche in einigen französischen Pochwerken und Wäschen erlangt sind 331
Erfahrungen über zwei Doppelsetzpumpen zu Przibram . . 334

Ergänzungen.

Kosten des Abbohrens zweier Schächte auf der Steinkohlengrube „Anna" im Wormrevier im Preussischen Bergamtsbezirke Düren 335
Kosten des Abbohrens der Schächte auf der Grube „Maria" in demselben Reviere, unter Nachsenkung von hölzernen Cylindern 336
Erfahrungen beim Abschlitzen mit Wasser im Steinsalzbergwerk Wilhelmsglück bei Hall am Kocher im Württembergischen . . . . . —
Erfahrungen über die Bickford'schen Zündschnüre . . . 337
Haushaltsverhältnisse bei dem Abbau mächtiger Steinkohlenflötze in Oberschlesien und Polen 340
Haushaltsverhältnisse beim belgischen Steinkohlenbergbau 344
Haushaltsverhältnisse bei der Braunkohlengewinnung zu Riestädt bei Sangerhausen, Bergamtsbezirk Eisleben . 348
Ueber Sicherheitslampen u. deren Gebrauch in den Grubenbauen 351
Mittel zum Löschen der Grubenbrände 355
Kosten einiger wasserdichten Mauerdämme im Ruhrbecken 357
Gusseiserne Schachtverdichtung oder Cuvelirung in Westphalen 359
Leistung bei der Eisenbahnförderung am Kreuzberge zu Nagybanya in Ungarn 360
Ueber die Leistungen und Förderkosten der Göpel in dem Freiberger Bergamtsrevier 361

Erstes Capitel.

Versuch- und Aufschluss-, Schürf- und Bohrarbeiten.

Die Arbeiten dieser Art haben den Zweck, das Dasein einer Lagerstätte nutzbarer Mineralien an einem gewissen Punkte zu bestätigen. Sie können vom Tage und von einem Baue unter Tage ausgehen, letzteres in dem Fall, wenn eine verworfene oder sonst verloren gegangene Lagerstätte wieder ausgerichtet werden soll; jedoch können hier nur die ersteren besprochen werden. Je nach dem Zweck, den man damit zu erreichen sucht, können diese Arbeiten auf verschiedene Weise ausgeführt werden. Sie bestehen hauptsächlich:

1. In sogenannten *Röschen*, d. h. kleinen horizontalen, oben offenen Gruben, die den Zweck haben, das Ausgehende der Lagerstätte in geringer Tiefe unter Tage zu entblössen.

2. In dem *Schürfen*, die in Schacht- oder Stollenform, seiger, abfallend, schwebend oder söhlig in die Lagerstätte oder das Gebirgsgestein getrieben werden, und zwar nur in solchen Dimensionen, dass der Bergbeamte auf den Augenschein fahren, d. h. die Verhältnisse der Lagerstätte möglichst genau untersuchen kann.

3. In dem *Bohren mit dem Erdbohrer.*

Zur Beurtheilung der Bauwürdigkeit der Lagerstätten nutzbarer Mineralien lässt sich Nachstehendes sagen: Der Werth einer Lagerstätte hängt von sehr verschiedenen Umständen ab:

1. Von den Mineralien selbst, welche die Lagerstätte führt, und die sowol mineralogisch als auch chemisch genau auf ihren Metallgehalt, oder auf die technische Brauchbarkeit der Kohlen, des Steinsalzes etc. untersucht werden müssen.

2. Von der Menge der nutzbaren Mineralien, welche im umgekehrten Verhältniss mit ihrem innern Werthe stehen, d. h. welche *um so bedeutender* sein muss, je geringer dieser ist.

3. *Von der Vertheilung* der nutzbaren Mineralien in der *übrigen Masse der Lagerstätten.* Es giebt nämlich solche *welche ansehnliche* Quantitäten reichhaltiger, aber so zerstreu

in der übrigen Masse des Ganges oder des Lagers führen, auf welchem sie brechen, dass die Gewinnungs-, Förderungs- und andere Gruben-, so wie auch die Aufbereitungskosten ihren Werth bei Weitem überwiegen.

4. Von dem Mitvorkommen solcher Mineralien, welche die Benutzung derer, die den Gegenstand der Versuchsarbeiten ausmachen, erschweren oder gänzlich verhindern, indem sie entweder die Scheidung und Aufbereitung zu mühsam und kostbar machen, oder nachtheiligen Einfluss auf die Beschaffenheit des ausgebrachten Stoffes haben.

5. Von der Mächtigkeit der Lagerstätten, welche vorzüglich in Beziehung auf mehrere der folgenden Verhältnisse erwogen werden muss. Ein Steinkohlenflötz, welches z. B. um 1 Fuss mächtig ist, wird bei den vortrefflichsten Kohlen nur unter besonders günstigen Umständen bauwürdig sein. Ein Gang, der bei sehr grosser Mächtigkeit und armen Erzen einen kostbaren Ausbau erfordert, würde vielleicht mit geringerer Schwierigkeit abgebauet werden können, wenn er minder mächtig wäre. Im Allgemeinen ist jedoch eine zu grosse Mächtigkeit weniger zu fürchten, als eine zu geringe.

6. Von der Grösse und Vertheilung der Erzmittel auf einer Lagerstätte. Ist es erforderlich, ein grosses Feld auf einem Gange mit Oertern zu durchfahren, oder mit Abteufen zu durchsinken, bevor man von dem einen Erzmittel zu dem andern gelangt, so müssen diese, im Falle ihre Ausdehnung nicht das Gleichgewicht herstellt, sehr reich sein, wenn man auf die Kosten kommen soll. Eben so wird ein Steinkohlenlager, welches, bei übrigens bedeutender Mächtigkeit, viele und mächtige taube oder Zwischenmittel enthält, oder häufig verdrückt ist, schwerlich einen sehr vortheilhaften Abbau gestatten.

7. Von dem Zusammentreffen der zu beurtheilenden Lagerstätte mit anderen unbauwürdigen, wodurch jene in ihrer Beschaffenheit verändert, abgeschnitten oder verworfen werden. Kommen solche häufig vor, so können sie die Bauwürdigkeit einer Lagerstätte sehr vermindern und sie sogar unbauwürdig machen. Dies ist besonders bei Steinkohlenlagern der Fall, wenn sie von vielen Rücken- oder Gesteinsgängen durchsetzt werden. Man muss daher solche Verhältnisse genau am Tage untersuchen.

8. Von der Beschaffenheit des Nebengesteins, dessen zu grosse oder zu geringe Festigkeit sehr grossen Einfluss auf den Abbau haben können. Ein schmaler Gang kann z. B. bei mittler Festigkeit des Nebengesteins mit Vortheil, bei zu grosser Festigkeit desselben aber vielleicht gar nicht abgebauet werden. Bei einer zu geringen Festigkeit aber ist der Ausbau sehr schwierig und kostbar.

9. Von der Wassernöthigkeit eines Gebirges, die der *Gewinnung* unüberwindliche Schwierigkeiten entgegensetzen

kann. Dies kommt ganz besonders beim Steinkohlengebirge vor, wenn es schwimmende Schichten in seinem Hangenden hat. Es gehört oft die grösste bergmännische Kunst im Verein mit grossen Kosten dazu, um solche Flötze ausrichten zu können. Daher wird auch das Kind'sche Schachtbohren eine so grosse Zukunft haben, da es, gehörig ausgebildet, das beste Mittel ist, Schächte durch schwimmendes Gebirge niederzubringen.

10. Von den Oberflächenverhältnissen einer Gegend, die wohl in Erwägung gezogen werden müssen, indem davon die zweckmässige Anlage von Stollen und Schächten, die Zuführung von Aufschlagwasser, die Anlage von Sammelteichen etc. wesentlich abhängt. Dann sind sie auch von Einfluss auf Förderung über Tage, Haldensturz etc. Im Allgemeinen nehmen die Schwierigkeiten des Bergbaues mit der grössern Höhe des Gebirges zu.

11. Von den Bedürfnissen des Bergbaues, wohin namentlich die Materialien, wie Holz, Steine, Eisen und Stahl, Kohlen; ferner die Preise der Lebensmittel, die Löhne etc. für die Arbeiter gehören.

12. Von der Beschaffenheit der Arbeiter in irgend einer Gegend, wo Bergbau unternommen werden soll. Wenn man tüchtige Häuer, geschickte Zimmerlinge, Gezeug- und Maschinenarbeiter, gute Wäscher und unterrichtete Steiger etc. zur Hand hat, so lässt sich Manches unternehmen, was unter entgegengesetzten Verhältnissen unterbleiben muss, oder nur mit grossen Kosten auszuführen ist.

Wenn das Ausgehende der Lagerstätten mit Dammerde bedeckt und es nicht zufällig entblösst worden ist, so muss man zu einem besondern Mittel greifen, um ihr Vorhandensein unter der Decke nachzuweisen. Man nennt dies das *Schürfen nach Fundstufen*, worüber wir hier einige Andeutungen geben und übrigens auf unsern *„Führer beim Schürfen“* (3. Auflage Weimar 1856) verweisen.

Zu dem Ende muss man Felder, nachdem sie abgemähet worden sind, Aenger, Wälder etc. recht genau in Beziehung auf die auf ihrer Oberfläche liegenden Steine und Geschiebe untersuchen, dieselben sammeln und auf diese Fündlinge weitere Untersuchungen gründen. Hat man mehrere derselben in einer gewissen Richtung gefunden, so kann das Auffinden des Ausgehenden der nutzbaren Lagerstätten keinen grossen Schwierigkeiten mehr unterliegen. Man darf alsdann von den gefundenen Tagestufen aus, nur genau nach der entgegengesetzten Richtung ihrer Bewegung, die Schürfungen einleiten, und es muss das Ausgehende zum Vorschein kommen. Es ist die von einem österreichischen Bergbeamten, Tunner, in unserem eben *genannten* Werke S. 140 etc. genau beschriebene *Methode des Schürfens* nach Fundstufen sehr wichtig.

Wenn eine untersuchte Gegend alle Kennzeichen eines Steinkohlen- oder eines Erzgebirges giebt, so kann der Bergmann seine Versuch- und Aufschlussarbeiten beginnen. Zuvörderst muss untersucht werden, ob die aufgefundenen Ausgehenden die von bauwürdigen Flötzen, Lagern oder Gängen sind; er untersucht ihre Beschaffenheit, ihr Streichen und Fallen, kurz er sucht sich zu überzeugen, ob das künftige Bergwerk einige Hoffnung auf Erfolg hat.

Den *Röschen* giebt man nur die erforderliche Tiefe, um zu erkennen, dass das Ausgehende wirklich das eines Steinkohlenflötzes, Erzlagers oder Erzganges ist, und um einen annähernden Begriff von ihrer Regelmässigkeit, ihren Lagerungsverhältnissen und ihrer Mächtigkeit zu erlangen. Ist die Lagerstätte entblösst, so füllt man, in einiger Entfernung von der ersten, eine zweite Rösche auf. Röschen haben nur da einigen Nutzen, wo das Ausgehende entweder ganz zu Tage liegt, oder nur von geringen Dammerden-Schichten bedeckt ist; es ist aber gänzlich überflüssig, wenn das dem Ausgehenden, z. B. dem Steinkohlenflötze, aufgelagerte hangende Gebirge mächtig ist.

Bei Aufsuchung von Stein- und Braunkohlen müssen dann *Bohrarbeiten* angewendet werden. Diese in ganz unbekannten Gegenden betreiben zu wollen, ist sehr misslich und es geschieht auch selten; gewöhnlich werden auch nur die Flötze in der weitern Ausdehnung im Abbau stehender Becken untersucht, wobei man der allgemeinen Streichungslinie folgt und die unteren Schichten durch nicht weit von einander entfernte Bohrlöcher durchsinkt. Es wird dabei vom Bekannten zum Unbekannten vorgeschritten und Schritt vor Schritt der Verlängerung eines schon untersuchten Gebirges gefolgt.

Bemerkte der Bohrmeister, dass er sich im ältern Gebirge, im Liegenden des Steinkohlengebirges befinde, so würde ein Weiterbohren zwecklos sein.

Ist das Vorhandensein von Steinkohlenflötzen erwiesen, so muss man Aufschluss über Fallen, Streichen, Reihefolge der Mächtigkeit, über die Continuität, so wie über die Beschaffenheit der Kohlen und ihrer Nebengesteine, entweder durch Schächte oder Stollen, oder durch Bohrarbeiten zu erlangen suchen. Auf die Schächte und Stollen kommen wir im 3. Cap. zurück, und reden hier nur von der Bohrarbeit.

Um das Streichen und Fallen eines Flötzes durch die Bohrarbeit zu bestimmen, braucht man nur das Letztere genau zu kennen, um das Erstere daraus abzuleiten. Man bestimmt das Fallen stets mit Hülfe von drei Bohrlöchern, die nicht in gerader Linie liegen, allein da diese Methode sehr langwierig und kostspielig ist, so sucht man den Zweck auch mit einem einzigen zu erreichen. Man sucht nämlich vor Ort des Bohrloches einen *Zeugen* oder Cylinder von Steinkohle, von Schiefer, oder von Sandstein abzulösen, herauszunehmen und zu *Tage zu schaffen*, nachdem er gehörig orientirt worden

d. h. nachdem man eine Linie gezogen hat, die einer andern unveränderlichen Linie entspricht. Nachdem das Stück über Tage in dieselbe Stellung zurückgebracht worden ist, die es unter Tage und in der Lagerstätte einnahm, kann man aus den Blättern des Schiefers das Fallen der Flötze erkennen und daraus das Streichen ableiten. Das Weitere dieser schwierigen Operation findet man in Ponson, deutsche Bearb., S. 99 ff.

Gebirge mit sehr steil stehenden Schichten können nicht füglich durch Bohrlöcher, sondern sie müssen *durch Stollen und Schächte* aufgeschlossen werden. Hat das aufzuschliessende Gebirge tief eingeschnittene Thäler, so sind Schürf- oder Versuchstollen die zweckmässigsten Aufschlussarbeiten. Das Mundloch muss in diesem Falle so angesetzt werden, dass der Stollen, der querschlägig auf die Gebirgsschichten, Lager und Gänge getrieben wird, gegen Ueberschwemmungen von dem Thalwasser geschützt ist.

Muss man viele tertiäre Gebirgsarten, wie Sand, Gerölle und andere bewegliche und schwimmende Schichten durchörtern, ist die Gebirgsoberfläche eben und finden sich gar keine Vertiefungen, aus denen Stollen herangetrieben werden können, so muss man einen Schacht bis auf das regelmässig geschichtete Gebirge absinken, und hier wird ein Bohrschacht, wie wir im 3. Cap. sehen werden, den Vorzug verdienen. Vom Schachtort treibt man dann zwei Strecken in entgegengesetzter Richtung.

Vergleicht man die Bohrarbeit mit dem Ueberröschen und Schürfen, so wird man finden, dass die erstere weit rascher vor sich geht, aber auch die wenigst sicheren und genügenden Aufschlüsse giebt. Zum Aufschluss von Kohlenflötzen sind Bohrschächte die besten Aufschlussbaue.

Wegen des Betriebes der Stollen, Querschläge, Schächte und Bohrschächte verweisen wir auf das 3. Capitel, und theilen hier nur einige Erfahrungsresultate von der Bohrarbeit mit.

Kleinerer, durch Menschenkräfte bewegter Bohrer.

(Ponson, Orig. IV. 42.)

Gewöhnlich wird ein solches Gezähe in den Bergschmieden durch einen Schmied angefertigt, der für die 10stündige Schicht 3 Francs, während sein Gesell 1½ Fr. an Lohn erhält.

1. Bohrkopf von 2,5 Kilogr. Gewicht.

3 Kilogr. gutes Stabeisen à 30 Fr. der metr. Ctr.	0,90 Fr.
7 Kilogr. Kohlen	0,07 „
Arbeitslöhne	0,90 „
	1,87 Fr.

2. Stangen von 0,02 Mtr. Durchmesser und 1,80 Mtr. Länge, *Gewicht 4,5 Kilogr.*

5 Kilogr. Stabeisen	1,50 Fr.
5 Kilogr. Kohlen	0,05 „
Arbeitslöhne, 1 Stunde dem Meister und seinem Gesellen	0,45 „
	2,00 Fr.

3. Zwei halbe Stangen, jede 0,90 Mtr. lang, zusammen 5 Kilogr. an Gewicht.

5,5 Kilogr. Eisen	1,650 Fr.
8,5 „ Kohlen	0,085 „
Arbeitslöhne (2 Stunden)	0,900 „
	2,635 Fr.

4. Zwei Schlüssel, 1,75 Kilogr.

2 Kilogr. Eisen	0,60 Fr.
5 „ Kohlen	0,05 „
Arbeitslöhne (1 Stunde)	0,45 „
	1,10 Fr.

5. Bohrer, 1,50 Kilogr.

1,25 Kilogr. Eisen	0,375 Fr.
0,75 „ Stahl à 1,40 Fr. d. Kilogr.	1,050 „
5 „ Kohlen	0,050 „
Arbeitslöhne	0,562 „
	2,037 Fr.

6. Löffel, 2,5 Kilogr.

3 Kilogr. Eisen	0,900 Fr.
6,5 „ Steinkohlen	0,065 „
Arbeitslöhne (2 Stunden)	0,900 „
	1,865 Fr.

Die Gesammtkosten für einen solchen Bohrer, mit dem man eine Tiefe von etwa 50 Mtr. oder 25 Lachtern erreichen kann, recapituliren sich, wie folgt:

Ein Bohrkopf	1,87 Fr.
27 Stangen à 2 Fr.	54,00 „
2 halbe Stangen	2,63 „
Schlüssel, Bohrer und Löffel	5,00 „
	63,50 Fr.

Mittler oder Untersuchungsbohrer,

mit welchem man Tiefen von 180 bis 200 Mtr. erreicht, und wie er in den Fig. 10 bis 37, Taf. II. von Ponson, deutsche Bearb., abgebildet worden ist.

Stangen von 0,032 Mtr. Durchmesser.

3	Stangen	von	1	Mtr.	Länge	à	11,5	Kil.	an	Gewicht =	34,5 Kil.
4	„	„	2	„	„	à	17	„	„	„ =	68,0 „
1	„	„	3	„	„	à	22	„	„	„ =	22,0 „
46	„	„	4	„	„	à	28	„	„	„ =	1,288,0 „
											1,412,5 Kil.

à 0,64 Fr. Die Kilogr. = 904,00 Fr.

8 Haken zum Aufhängen der Stangen . .	= 43	Kilogr.
1 Bohrkopf mit beweglichem Ring . . .	= 7	„
Gabeln oder Schlüssel zum Zurückhalten des Gestänges	= 5	„
Stangenhaken	= 3,5	„
Drehschlüssel	= 8	„
	66,5	Kilogr.

à 0,625 Fr. Die Kilogr. = 83,125 Fr.

Bohrwerkzeuge.

2 Meisselbohrer von 0,12 bis 0,18 Mtr. Schmiedebreite, ...	an Gewicht	25	Kilogr.
2 dergl.	„ „	14	„
1 Dolchbohrer	„ „	9	„
1 Karpfenzungenbohrer	„ „	11	„
1 bandförmiger Bohrer	„ „	15	„
1 Nachbohrer mit 2 Armen . . .	„ „	8	„
1 dergl. mit 3 Armen	„ „	10	„
1 Löffel	„ „	2	„
4 Löffel von 6 bis 40 Centim. . . .	„ „	50	„
2 Thonbohrer	„ „	25	„
1 Glücks- oder Fanghaken . . .	„ „	10	„
1 Krätzer	„ „	8	„
1 Trompete	„ „	5,5	„
1 Drehschlüssel zum Auseinanderschrauben des Gestänges . . .	„ „	11	„
1 Röhrenauszieher	„ „	12	„
		215,5	Kilogr.

à 0,64 Fr. Die Kilogr.	137,92 Fr.
1 Röhre mit Ventilen	12,00 „
2 Löffel mit Ventilen von Kupferblech, 16 Kil. à 3,25 Fr.	52,00 „
	201,92 Fr.

Vorgelegehaspel.

Gerüst von Eichenholz		140,00 Fr.
Klammern und Bolzen 5,5 Kilogr. à 0,50 . . .		2,75 „
Eine Trommelwelle und 2 Reifen . .	90 Kilogr.	
Die Kurbelwelle	43 „	
Zwei Kurbeln	11,5 „	
Bolzen zu den Zapfenlagern etc. . .	6,5 „	
	151 Kilogr.	
à 0,64 Fr.		96,64 Fr.
		239,39 F

	Transport	239,39 Fr.
Zwei Räder und zwei Getriebe . . .	444 Kilogr.	
Vier Zapfenlager	15,5 „	
	459,5 Kilogr.	
à 0,30 Fr.		137,85 Fr.
8 Zapfenlagerfutter von Bronze, 5 Kil. à 5 Fr. .		25,00 „
1 Zapfenlager mit Gabel von Bronze, 7 Kil. .		35,00 „
1 vollständige Bremse		25,00 „
2 Seile, an Gewicht 165 Kil. à 1,25 Fr. . . .		206,25 „
2 Scheiben, 62 Kil. à 0,30 Fr.		18,60 „
2 Bolzen, 12 Kil. à 0,64 Fr.		7,86 „
		694,95 Fr

Nebentheile.

Ramme zum Eintreiben der Röhren, 150 Kil. .	33,00 Fr
Auslösung oder Zange, 8 Kil. à 1,20 Fr. . . .	9,60 „
Röhren, 90 Mtr. à 2,80 Fr.	252,00 „
4 Reife für die hölzernen Röhren	4,00 „
Blechröhren von 0,10 Mtr. innere Durchmesser, das Mtr. 5 Kil. an Gewicht, 90 Mtr. à 1 Fr. .	90,00 „
	388,60 Fr

Apparat zum Eintreiben der Röhren.

Gerüst, Eisenwerk, Schrauben und Muttern .	236,00 Fr
4 Hebel	2,00 „
Gerüst zum Rammen	40,00 „
	278,00 Fr
Bohrgerüst und Bohrthurm von Bretern . . .	814,00 Fr

Kosten des ganzen Apparates 3,364,60 Fr.

Die erste *Tiefbohrung* in Deutschland war die auf Steinsal auf der Preussischen Saline zu *Artern;* sie wurde in den Jahre 1831 bis 1837, und zwar in der Uebergangsperiode von der An wendung des Bohrers mit steifem Gestänge zur Anwendung de Freifallbohrer, ausgeführt. Sie ist von Hrn. v. Dechen in 12. Bde. von Karsten's Archiv, S. 3 ff., genau beschrieben, un wir bemerken darüber nach Ponson, Orig. IV., S. 122, Nach stehendes:

Bis zu einer Tiefe von 224 Mtr. wurde die Bohrarbeit in Tagelohn ausgeführt, und zwar in 12stündigen Schichten; di Löhne waren zu 1,25 Fr. für den Bohrmeister und zu 0,83 Fr für die Arbeiter festgesetzt. Man kam in dieser Teufe zu einer sehr festen Gyps und konnte nun die Arbeit ins Gedinge geben da man sich eine hinlängliche Erfahrung über die Einheit de linearen Fortschrittes mit dem Bohrer in einer gegebenen Zei *verschafft hatte.* Man machte ein Probebohren von 0,28 Mtr *(1 Zoll) Tiefe,* wozu 409½ Arbeitsschichten oder 58½ Tage v *Arbeitern und einem* Bohrmeister erforderlich waren.

Die Löhne betrugen insgesammt . . 409,25 Fr.
Das laufende Meter kostete . . . . 49,42 „

1. *Gedinge.* — Die Arbeit wurde zu 47,80 Fr. das laufende Meter verdungen, wobei die Instanderhaltung des Bohrers und das Geleucht der Bohrkaue während der Nacht begriffen war.

Sieben Arbeiter, ohne den Meister, haben auf diese Weise für 12 laufende Meter in 453 Schichten 573,60 Fr. verdient, die auf solche Weise vertheilt wurden, dass jeder Arbeiter für die Schicht 1,40 Fr. erhielt. Jeder Arbeiter und der Meister machten täglich 18stündige Schichten.

2. *Gedinge.* — In 271½ Schichten wurden 11,89 Mtr. niedergebracht, und es betrug das Gedinge 39 Fr. für das Meter, so dass die Gesammtkosten 463,71 Fr. ausmachten und jeder Arbeiter in der Schicht 1,55 Fr. verdiente.

3. *Gedinge.* — 10,80 Mtr. zu dem Gedinge von 44,80 Fr. gaben für 368 Schichten 483,84 Fr., und es verdiente der Arbeiter in der Schicht 1,28 Fr. Die Lohnverminderung hatte darin ihren Grund, dass ein achter Arbeiter nöthig war.

4. *Gedinge.* — 18,20 Mtr. à 44,81 Fr. = 815,34 Fr.; jeder Arbeiter verdiente 1,28 Fr.

Uebersicht der erbohrten Tiefe und der daraus erwachsenen Kosten:

Im Jahre	1831	.	42,68	Mtr.	=	7315,62	Fr.	Kosten.
„ „	1832	.	105,66	„	=	10936,81	„	„
„ „	1833	.	7,04	„	=	8894,70	„	„
„ „	1834	.	45,30	„	=	10269,74	„	„
„ „	1835	.	10,64	„	=	4547,04	„	„
„ „	1836	.	10,78	„	=	9705,07	„	„
„ „	1837	.	91,75	„	=	10319,12	„	„
			313,85	Mtr.		61988,10	Fr.	

Die durchschnittlichen Kosten auf 1 Meter belaufen sich daher auf 197,50 Fr.

Bei den *Tiefbohrungen*, die in den Jahren 1845 bis 1853 auf der *Herzogl. Braunschweig'schen Saline zu Schöningen* nach Steinsalz ausgeführt wurden (s. Preuss. Zeitschr. für Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Bd. I., Abth. B., S. 65 ff.), wurden theils eiserne und theils hölzerne Gestänge angewendet, und man ersparte durch die letzteren 44 Proc. von der beim eisernen Gestänge erforderlichen Arbeit. Eben so wurde der Kind'sche Freifallbohrer angewendet. Die Kosten der ersten Tiefbohrung von 520 Mtr. hat 15,000 Thlr., die der zweiten von 575 Mtr. 10,000 Thlr. betragen. Die von Kind zu Mondorf im Luxenburgischen ausgeführte Bohrung von 730 Mtr. Tiefe kostete 18,000 Thlr. Eine dritte Tiefbohrung ist zu Schöningen 1853 in 2034 Fuss Tiefe vollendet worden.

Bei dem Bohrloche Nr. 1 sind zu einer Tiefe von 1819 *Braunschweig'schen Fuss* 525 Schichten oder 5529 Stunden verwendet worden, und es waren dabei beschäftigt 1 Bohrmeister

und 12 Arbeiter. 2997 Stunden kommen auf's Bohren, 2538 Stu den auf Nebenarbeiten, wie Einlassen, Aufheben, Löffe Stangenrichten, Wartung der Bohrwerkzeuge etc. 1 Fuss bohren erforderte 1 Stunde 38,4 Minuten, ohne Einrechnung d auf die Nebenarbeiten verwendeten Zeit, und mit derselb 3 Stunden 2 Minuten. 1 Fuss abzubohren kostete bei grösse Tiefe 1 bis $1\frac{1}{6}$ Thlr.

Eine zweite neuere Tiefbohrung wurde auf der *Hannov Braunschweig'schen Allodial-Saline Liebenhalle* bei Salzgit in der Provinz Hildesheim mit einem Kind'schen Bohrappa in den Jahren 1849, 1850 und 1851 ausgeführt (s. Karsten's u v. Dechen's Archiv, Bd. 26, Heft 1, S. 3 ff.). Aus dem Bo register ergeben sich folgende Resultate. Auf 100 Bohrstun kommen 58,50 Stunden auf Nebenarbeiten, wie Einlassen, A holen, Löffeln, Reparaturen etc., und ausserdem 139,290 Stun zu extraordinären Nebenarbeiten, als Erweitern des Bohrlo Nachbüchsen, Nachfallbohren, Einbringen der Röhren, Fan von Brüchen. Die Summe aller Nebenarbeiten beläuft sich 192,79 Stunden und mit dem Bohren auf 292,79 Stunden.

Bis zur Erreichung des Steinsalzes am 12. Decbr. 1850 n 734 Fuss 5 Zoll Abbohrung, wurden in 294 Tagen überha 285 Tage- und 49,75 Nachtschichten, in Summa daher $334\frac{3}{4}$ Schi ten à 10 Arbeitsschichten verwendet, während bis zum Schl der ganzen Bohrarbeit, einschliesslich aller Nebenarbeit $425\frac{1}{4}$ Tageschichten und $58\frac{3}{4}$ Nachtschichten, Summa 484 Schi ten gebraucht wurden. Die Zahlen würden sich jedoch, w man die extraordinären Nebenarbeiten, als nicht zum eig lichen Abbohren gehörig, unberücksichtigt lässt, auf respect 236 und 262 Schichten reduciren.

Berücksichtigt man die Anzahl der verwendeten Mannsch die von 5 bis 11 zu verschiedenen Zeiten schwankte, so ergi sich folgende Berechnung für verwendete Bohrarbeitslöhne:

1. Kosten der wirklichen Abbohrung = 562 Thlr. 4 Ggr. 2,5 F oder auf 100 Thlr. Bohrkosten.
2. „ des Einlassens des Bohrers = 59 Thlr. 23 Ggr. 5,9 oder auf 10,7 Procent.
3. „ „ Aufholens des Bohrers = 95 Thlr. 17 Ggr. 6,0 oder auf 17,0 Procent.
4. „ „ Löffelns = 139 Thlr. 1 Ggr. 6,3 Pf. oder auf 24,7 Procent.
5. „ der Reparaturen unmittelbar beim Bohren = 21 T 10 Ggr. 6,6 Pf. oder auf 3,8 Procent.
6. „ „ der sonstigen Nebenarbeiten dabei = 7 T 9 Ggr. 5,8 Pf. oder auf 1,3 Procent.

*) *Es wird hier altes* Courant; 1 Thlr. = 24 Ggr., 1 Ggr. = 12 Pf *genommen.*

Summa der Kosten aller Nebenarbeiten, die unmittelbar zum Bohren gehören . . . . . = 323 Thlr. 14 Ggr. 6,6 Pf. oder auf 57,7 Procent.
und incl. des Abbohrens selbst . . = 885 Thlr. 18 Ggr. 9,1 Pf. oder auf 157,5 Procent.

Auf 785 Fuss Abbohrung berechnet sich daher für den laufenden Fuss 1 Thlr. 3 Ggr. 1 Pf. Arbeitslohn.

Die Leistung einer *Abbohrmaschine*, wie die in *Ponson*, deutsche Bearb., Taf. III., Fig. 20—25, dargestellte, lässt sich wie folgt bestimmen (Weisbach, Mechanik, III., S. 511 ff.). — Das Abbohren besteht aus einer dreifachen Arbeit: Es ist nämlich das Bohrgestänge

1. in Hitzen von etwa 100 Schlägen emporzuheben,
2. hierbei dasselbe allmählich umzudrehen und
3. dasselbe von Zeit zu Zeit ganz aus dem Bohrloche herauszuziehen und wieder in dasselbe hinabzulassen.

Bei dem Arbeitsaufwand, welchen das Heben des Bohrers beansprucht, ist Q das Gewicht des Bohrgestänges und h dessen Fallhöhe, und man hat alsdann die mechanische Arbeit bei jedem Gestängeheben = Q h. Die mittlere Anzahl der Anhübe in der Minute ist = n (etwa 30 bis 40) und man hat alsdann die Leistung pro Secunde $L = \frac{n}{60} Q\ h$.

Ist die Kurbelarmlänge = a, die Länge des einen Kraftarms des Schwengels = a_1, die des Lastarms desselben = b_1, ferner die Länge des andern Kraftarmes des Schwengels = a_2 und die seines Lastarmes = b_2, ferner n die Anzahl der Zähne des Zahnrades auf der Kurbelwelle n_2 die Anzahl der Zähne des Zahnrades auf der Trommelwelle, und endlich n_3 die Anzahl der Hebedaumen dieser Welle, so bestimmt sich das Verhältniss der Kurbelkraft P zum Gewicht Q des Bohrgestänges durch die Formel

$$\frac{P}{Q} = \frac{n_1}{n_2} \cdot \frac{b_1}{a_1} \cdot \frac{b_2}{a_2} \cdot \frac{n_3\ h}{2\pi a}.$$

Die Arbeit zum Herausziehen des ganzen Bohrgestänges aus dem Bohrloch ist das Product aus dem Gewicht des Gestänges und aus der Erhebung seines Schwerpunktes.

Wir wollen das Gesagte durch folgendes Beispiel zu erläutern suchen: Um einen Erdbohrer von 2000 Pfd. Gewicht 1 Fuss hoch zu heben, ist eine Arbeit von 2000 Fusspfund erforderlich. Verwendet man aber hierzu 3 Arbeiter, und lässt man dieselben an einer Kurbel wirken, so liefern diese täglich 3. 1',175040 = 3',525120 Fusspfund Arbeit, und es können dieselben folglich den Bohrer in dieser Zeit $\frac{3',525120}{2000}$ = 1762 mal anheben.

Wäre das Zähnezahlverhältniss des Bohrhaspels $\frac{n_1}{n_2} = 1/4$, das Armlängenverhältniss $\frac{b_1}{a_1} = 3/4$, das Armlängenverhältniss $\frac{b_2}{a_2} = 1/4$, die Anzahl der Druckdaumen $n_3 = 4$ und die Kurbelarmlänge $a = 1$ Fuss, so hätte man, nach dem Obigen, die erforderliche Kraft an den Kurbelspillen:

$$P = \frac{n_1}{n_2} \cdot \frac{b_1}{a_1} \cdot \frac{b_2}{a_2} \cdot \frac{n_3 h}{2\pi a} \quad Q = 1/4 \cdot 3/4 \cdot 1/4 \cdot \frac{4.1.}{3\pi}$$

$$2000 = \frac{2000}{16\pi} = 39{,}8 \text{ Pfund};$$

so dass auf jeden der drei Arbeiter nur 13.3 Pfd. kommen.

*Das chinesische oder Seilbohren**).

Auf der Grube Sulzbach-Duttweiler im Saarbrücker Bergamtsbezirk hat man mit dieser Bohrmethode nachstehende Erfahrungen gemacht:

Tiefe der Bohrung 51.40 Meter; Durchmesser des Bohrlochs 0,12 Mtr.; Länge einer Schicht 12 Stunden; 3 Mann haben 50 Tage gearbeitet, so dass in jeder Schicht 1,028 Mtr. erbohrt wurden; die höchste erlangte Wirkung waren 2,09 Mtr.

Ausgaben in Arbeitslöhnen . .	212,88 Fr.
desgl. an Gezähereparaturen etc.	40,95 „
	253,83 Fr.
Kosten auf 1 Meter	4,94 Fr.
Material: Abbohrmaschine .	166,16 Fr.
desgl. Bohrer, Löffel, Seile etc.	404,48 „
	570,64 Fr.

Beim Abbohren weiter Bohrlöcher zur Wetterführung von 0,47 Mtr. Durchmesser machte Hr. Sello (Karsten's Archiv, 2. Reihe, VII., S. 526 u. IX., S. 377) folgende Erfahrungen:

Das Flötz Graf Beust, welches erbohrt werden sollte, lag 73,24 Mtr. unter Tage:

In 541 Tagen haben die Bohrarbeiter 1765 Schichten à 1,50 Francs gemacht	= 2647,50 Fr.
Schmiedearbeit	= 521,25 „
Reparatur der Seile	= 10,25 „
	3179,00 Fr.

Das laufende Meter kostete daher 43,40 Francs.

*) Ponson IV. S. 124 nach Sello, in Karsten's Archiv, 2. R. VI. S. 343.

Vergleichung des Seilbohrens mit dem Bohren mit steifem Gestänge (nach Sello).

Auf der Gerhardsgrube im Bergamtsbezirk Saarbrücken hat man 76 Tage in 12stündigen Tag- und Nachtschichten, und in jeder mit 3 Mann, 76 Meter niedergebracht. Die Ausgaben dabei waren:

für Arbeitslöhne	284,94 Fr.
„ Schmiedekosten	67,56 „
	352,50 Fr.

so dass auf das laufende Meter 11,24 Fr. kommen.

Dasselbe Bohrloch wurde mittelst eines eisernen Gestänges um 13,94 Mtr. weiter niedergebracht, wozu 42 Tage und 4, 5, selbst 6 Arbeiter erforderlich, und die Ausgaben nachstehende waren:

Arbeitslöhne, 439 Schichten zu 12 Stunden à 1,25 Fr. = 548,75 Fr.
Reparatur der Gezähe . . . . . = 35,15 „
583,90 Fr.

Werth des laufenden Meters 41,88 Fr.

Diese viermal höhere Ausgabe, als die beim Seilbohren, hat das höhere Gewicht des steifen Gestänges nicht zum Grunde, denn dieses betrug nur 14 Kilogr., und konnte daher gar nicht influiren. Die Gesteinsfestigkeit war dieselbe, wie in den oberen Teufen.

Das Seilbohren ist noch in seiner Kindheit; hätten sich tüchtige Bohrmeister damit in der Art beschäftigt, wie mit dem Gestängebohren, so würde man seine Mängel beseitigt und schon weit bessere Resultate damit erlangt haben.

Zweites Capitel.

Gewinnungsarbeiten*).

Unter den Verhältnissen, welche auf den Erfolg der gewählten Gewinnungsarbeit und die zu erlangende Leistung hauptsächlich einwirken, nimmt die *Geschicklichkeit*, *Kraft* und *Ausdauer* der Arbeiter die erste Stelle ein. Es ist daher für jeden Bergbau von grösster Wichtigkeit, *sich geschickte Häuer zu bilden.* Es geschieht dies auf folgende Weise:

---

*) Es sind hier ganz besonders benutzt: Gätschmann's Bergmännische Gewinnungsarbeiten (Freiberg 1840) und Ponson's Mines de Houille, *Tome IV.* — *Andere* benutzte Quellen sind genannt.

a. Durch Heranziehen eines eigentlichen Bergmannsstandes, wobei es wesentlich ist, dass der Knabe schon mit leichten Aufbereitungsarbeiten die bedeutende Geschicklichkeit zu erlangen sucht, die der Bergmann bei seinem schwierigen Berufe bedarf.

b. Durch eine Auswahl von körperlich und geistig gesunden und kräftigen jungen Leuten.

c. Durch gehöriges Anlernen der jungen Mannschaft.

Eine fernere Regel für gehörige Ausbildung, aber auch für gehörige Benutzung der Geschicklichkeit der Häuer besteht darin, *die Mannschaft so bald und so durchgängig als möglich im Gedinge, Accord u. dergl. arbeiten zu lassen;* wir kommen sogleich darauf zurück.

Man muss ferner die Häuer *ihre Arbeitsstelle nicht zu oft wechseln, sie aber eben so wenig zu lange an einem Orte bleiben lassen.*

Gehörige Vertheilung der Häuer an die verschiedenen Arbeitsstellen nach Maassgabe ihrer Geschicklichkeit und Kraft.

Unter den übrigen Einflüssen auf den Erfolg der Arbeit ist ferner von sehr wesentlichem Belang, die *Beschaffenheit des Gezähes* in Beziehung auf Gestalt, Einrichtung, Gewicht und Material; ferner die erforderliche *Unterstützung* und *Erleichterung*, so wie *die Bequemlichkeit* der Häuer, wie sie mit der Arbeit vereinbar ist. Zur Erreichung dieser letztern Zwecke gehört zuvörderst, dass der Arbeiter weder durch zu weite Zechenwege noch durch zu tiefe beschwerliche Fahrten ermüdet werde; dass er nicht in zu engen, niedrigen und winkeligen Strecken etc. zu arbeiten braucht; dass man ihm die Mittel gewährt, sich eine sichere und möglichst bequeme Stellung zu verschaffen; dass er stets in gutem Wetter arbeitet. — Einen fernern Einfluss übt die *Spannung des Gesteins*, d. h. die Grösse der freien Gesteinsfläche, die Lage der Schichtungs- und anderen Klüfte, die Gestalt der freien Fläche etc.

Ueber das Verfahren bei der Bestimmung der Löhne beim Bergbau

bemerken wir Nachstehendes:

Die Hauptbedingungen, unter denen man die Verhältniss der Bergleute zu den Bergbautreibenden reguliren kann, sind folgende:

1. Arbeit im *Tagelohn.*
2. Arbeit im *Gedinge.*

Die Tagelöhnerarbeit ist die unvortheilhafteste für den Bergbaubetrieb, da die Arbeiter dabei gar kein Interesse haben die Arbeit zu beschleunigen, und daher unter steter Aufsicht arbeiten müssen. Letztere kann unter Tage aber stets nur unvollkommen sein. Daher wendet man die Tagelöhnerarbeit auch *nur in wenigen Fällen* und ausnahmsweise an, wenn sich das *Gedinge aus Unkenntniss* des Gesteins nicht bestimmen lässt. *In diesem Falle* werden aber nur sehr tüchtige und erpro-

Arbeiter, sogenannte *Probehäuer* angewendet, die Vertrauen verdienen und gleich Untersteigern gelohnt werden. Auf ihre Proben basiren die Grubenbeamten die Gedinge.

Dagegen hat man sich immer mehr und mehr überzeugt*), dass *die Verdingung der Arbeiten* überall, wo sie möglich ist, der Bezahlung nach der Arbeitszeit vorzuziehen sei, weil dieselbe sowol auf den raschen und guten Fortgang der Betriebe, als auch auf die Herabziehung ihrer Kosten günstig einwirkt. An den meisten Orten war es daher schon vorlängst üblich, die Mehrzahl der Arbeiten ins Gedinge zu geben, und es erweitert sich der Kreis dieser Arbeiten von Jahr zu Jahr. Ueber die Art des Verdingens aber sind neuerlich, besonders beim Preussischen Bergbau, folgende Erfahrungen gemacht worden.

Hauptgedinge. Die Abschliessung von General- oder Hauptgedingen für die Abteufung ganzer Schächte oder bedeutender, im Voraus bestimmter Theile derselben, für den Betrieb ganzer Strecken oder bestimmter Streckenlängen im Nebengesteine, in den Steinkohlenflötzen, und auf den Erzlagerstätten, so wie für den Abbau ganzer Kohlenpfeiler durch Kameradschaften, mit welchen darüber von der Grubenverwaltung besondere mündliche oder schriftliche Verträge abgeschlossen werden, hat sich schon seit längerer Zeit in solchen Fällen trefflich bewährt, wo die Beurtheilung der Beschaffenheit des Gesteins oder der Kohle und der Erze im Voraus möglich ist, und es pflegen sich zu solchen Verträgen gerade die tüchtigsten Arbeiter bereit zu finden. Den Vortheil, den ein Gedinge überhaupt hat, dem Arbeiter ein persönliches Interesse an dem Fortgange der Betriebe zu geben und dadurch seinen Fleiss anzuspornen, hat das Hauptgedinge im erhöheten Maasse, indem es ihm für längere Zeit einen Lohn sichert, welcher unter keiner Bedingung geschmälert werden kann, und ihn aller Furcht überhebt, durch hohe Leistung eine Herabsetzung des Gedinges zu veranlassen. Daher sind die Beispiele häufig, dass Arbeiten im Hauptgedinge um 10 bis 20 Proc. billiger vergeben werden konnten, als in gewöhnlichen, meist für 1 Monat oder für unbestimmte Zeit gesetzten Gedingen.

Auf dem Staats-Kohlenwerke der Königin Luisen-Grube in Oberschlesien hat man versuchsweise auch das Zurichten, Einhängen und Vorortschaffen der beim Abbaue der mächtigen Flötze erforderlichen langen Stempel und Schalhölzer, das Unterhalten der Bremswerke und der Förderbahnen, die Reinerhaltung der letzteren und der Wassersaigen mit in's Hauptgedinge gegeben, welches für die Gewinnung von 100 Tonnen Steinkohlen geschlossen wurde.

Im Siegen'schen Bezirke verdingt man bald eine bestimmte Lachterzahl, *die herauszuschlagen* ist, bald eine Anzahl von *Centnern oder Tonnen* Erz auf die Dauer eines Vierteljahrs.

*) *Preussische Zeitschrift*, Bd. II., Abth. A., S. 345 ff.

wobei mehrfach eine Art Versteigerung stattfindet, bei welcher die Mindestfordernden den Zuschlag erhalten. Es ist vorgekommen, dass auf diese Weise die Gewinnungskosten sich um 50 bis 60 Proc. gemindert, und dabei dennoch die Bergleute bei unveränderten Normallohnsätzen 20 bis 30 Proc. mehr verdient haben, als früher.

Auf den Staatsgruben im B.-A.-Bezirke Saarbrücken hat sich die Anwendung von Hauptgedingen bei Schachtabteufen, Orts- und Streckenbetrieb, Kohlengewinnungsarbeiten, Schlämmen der Grube, Unterhaltung der Zimmerung u. s. w. ausgedehnt. Es werden diese Hauptgedinge mit Ausnahme der Kohlengewinnungsarbeiten unter der Grubenbelegschaft versteigert und dem Mindestfordernden zugeschlagen. Bei Schachtabteufen und Querschlägen werden sie indessen nur dann zugelassen, wenn die zu durchteufenden und zu durchfahrenden Gebirgsschichten bekannt sind. Die Gebirge werden auf 4, 6 bis 12 Monate, oder auf bestimmte Teufen und Längen abgeschlossen. Die Steigerer der Hauptgedinge wählen sich ihre Kameradschaft mit Ausnahme von 1 bis 3 Theilnehmern, welche die Grubenverwaltung zutheilt. Hierbei wird von dieser auf alte Leute und junge anzulernende Arbeiter Rücksicht genommen.

Bei Betrieben, deren schwunghafter Fortgang gewünscht wird, hat sich in mehreren Preussischen, sowol Erz- als auch Steinkohlen-Revieren, die *Verdingung nach progressiven Sätzen* sehr bewährt. Bei denselben steigert sich der Lohn mit der Leistung; es werden z. B. bei Auffahrung eines Querschlags für die ersten 5 Lachter, welche in einem Monat gewonnen werden, je 25 Thlr., für das 6. Lachter 30 Thlr., für das 7. 35 Thlr. bezahlt. Eben so haben sich bei dringenden Arbeiten Belohnungen sehr wirksam gezeigt, die man den Bergleuten für jede über eine gewisse Lachterzahl hinausgehende monatliche Leistung, oder für den Fall der Vollendung der Arbeit innerhalb einer bestimmten Frist in Aussicht stellt.

In Oberschlesien werden in der Regel beim Steinkohlenabbaue nur die Stückkohlen ins Gedinge gegeben, während die kleinen Kohlen umsonst gewonnen werden müssen. Um bei dem Abbaue der oberen, ein mildes Kohl schüttenden Pfeiler auf dem Gerhardflötze im östlichen Felde der Königsgrube ein besonderes Gedinge für kleine Kohlen neben demjenigen für Stückkohlen zu vermeiden, und doch bei dem reichlichen Falle der ersteren die Häuer nicht zum unreinen Abbaue zu verleiten, hat man versuchsweise das in Belgien und im Düren'schen Bezirke übliche *kubische Gedinge* eingeführt. Da man aber das Stückkohlengedinge daneben noch hat fortbestehen lassen, so ist doch das Doppelgedinge nicht beseitigt. Man gab für je 1 Lachter Pfeilerbreite und 3 Lachter Flötzmächtigkeit zwischen $1\frac{1}{4}$ und 6 Thlr.

Im Niederschlesischen Bergamtsbezirk ist die auch schon anderweitig bekannte Erfahrung gemacht worden, dass beim

Streckenbetriebe in den Steinkohlenflötzen doppelte Gedinge nach der aufzufahrenden Lachterzahl und der zu gewinnenden Kohlenmenge nicht vortheilhaft sind, sondern dass diese besser auf *ein einziges Gedinge* nach der Kohlengewinnung zurückgeführt werden.

In mehreren Revieren desselben Bezirks hat man neuerlich auch den Anfang gemacht, beim Verdingen den Gebrauch an Pulver, an Helmen für die Gezähestücke, an Schmiedekosten und an Geleucht auszuschliessen. Entweder werden dann die Kosten dieser Gegenstände von der Grube getragen, und zwar in bestimmtem, der jedesmaligen Arbeit angemessenem Maasse, wobei der Mehrverbrauch den Arbeitern vom Lohne abgezogen wird, oder man überlässt den Letzteren nach wie vor die Beschaffung und zahlt ihnen eine nach der Zahl der verfahrenen Schichten berechnete, mit der Art der Arbeit, der Beschaffenheit des Gesteins, der Kohle etc. im Verhältniss stehende Vergütung, oder es findet Letzteres nur für Geleuchte, Helme und Pulver statt, während die Schmiedekosten ohne Weiteres von der Grube getragen werden. — Diese Trennung der sogen. *Ungelder* von den eigentlichen Arbeitsgedingen hat sehr gute Erfolge gehabt, insbesondere den sparsamen Verbrauch der fraglichen Gegenstände befördert und der Abschliessung der Gedinge eine übersichtlichere Grundlage gewährt, indem sie die schwierig zu beurtheilenden Nebenumstände beseitigt. In Betreff der Schmiedekosten ist dieser Vortheil einleuchtend, und diese werden deshalb auch anderwärts auf grösseren Gruben nicht ins Gedinge eingeschlossen, sondern von der Grube bezahlt. Aehnlich ist es mit den Helmen, die sammt allem Gezähe zweckmässiger Weise den Arbeitern von der Grube zur Benutzung gegeben und lediglich auf Kosten der Grube unterhalten werden; in Betreff des Pulvers und des Geleuchtes dürfte es sich aber empfehlen, die Einschliessung ins Gedinge beizubehalten.

*Die verschiedenen Verlohnungsarten nach Arbeitsstunden, Schichtlöhnen oder Gedingen und Accordsätzen beim Sächsischen Regalbergbau**). — Die Verlohnung im Sächsischen Erzgebirge erfolgt auf nachstehende Art und Weise:

1. Die Verlohnung nach Arbeitsstunden kommt nur in sehr beschränktem Maasse und nur bei einzelnen Tagearbeiten von kurzer Dauer vor.

Der Lohn für dergl. Arbeitsstunden richtet sich nach den verschiedenen Lohnsätzen, in welchen die Arbeiter stehen. Oft wird, wie z. B. bei der Aufbereitung, eine gewisse Anzahl solcher Arbeitsstunden den betreffenden Arbeitern als eine Extraschicht verlohnt.

---

*) Aus Langheld's Mittheilungen über die Verhältnisse der Bergarbeiter bei dem Sächs. Regalbergbau, in der Berg- und Hütten-Zeitung, 1855, Nr. 28. Es ist *diese Abhandlung* vervollständigt jetzt als besondere Schrift erschienen. *(Freiberg, Engelhardt,* 1855.)

2. Die Verlohnung nach gewöhnlichen Schichten erfolgt in allen den Fällen, in welchen die Arbeit weder nach einzelnen Stunden verlohnt wird, noch ins Gedinge gegeben ist.

3. Die Verlohnung nach Geding- und Accordsätzen erfolgt in sehr ausgedehntem Maasse, namentlich bei der Gesteinsarbeit. — Gedinge können von einzelnen Personen und ganzen Kameradschaften übernommen werden. Jedoch sind die im Gedinge stehenden Arbeiter gehalten, die vorgeschriebene Schicht- und Wechselzeit einzuhalten.

Bei *Gesteinsgedingen* kann sich das Gedinge auf die Hauptarbeit des Häuers, d. h. auf diejenige Arbeit, mit welcher Derselbe die volle Schichtzeit beschäftigt ist, oder auf die Nebenarbeit, d. h. diejenige, welche er vor oder nach der Schichtzeit, als Weilarbeit u. s. w. betreibt, oder auf beide zugleich erstrecken, in sofern beide auf derselben Stelle verrichtet werden, oder irgendwie, z. B. bei Häuerarbeit und Förderung vor einem Orte, mit einander in Verbindung stehen.

Bei der Häuerarbeit kommen vor:

a. *Gewöhnliche Gedinge*, welche auf vier und beziehentlich fünf Wochen,

b. *Quartal-Gedinge*, welche auf ein ganzes Quartal gestellt werden;

c. *Prämien-Gedinge*, welche, da den Arbeitern für die von ihnen geleistete Mehrarbeit eine erhöhete Bezahlung zu Theil wird, namentlich bei sehr zu beschleunigenden Betrieben angewendet werden. Diese ausserordentliche Honorirung für Mehrleistung erfolgt in der Weise, dass nach bewirkter Stellung des Gedingpreises und nach ausgeführter Berechnung der Leistung des einzelnen Arbeiters, oder der Gesammtleistung der Kameradschaft während der Gedingzeit, die Mehrleistung mit einem erhöheten Gedingsatze, wobei der Zuschlag pro Lachter $^1/_4$ bis $^1/_3$ des Hauptgedingpreises beträgt, bezahlt wird.

d. *General-Gedinge*, bei denen ein Arbeiter oder eine Kameradschaft eine Arbeit im Ganzen bis zu ihrer Vollendung oder bei umfangreichen, rasch zu betreibenden Bauen grösseren Abtheilungen derselben für eine bestimmte Geldsumme auszuführen hat.

e. *Weilarbeiter-Gedinge* sind Gedinge für Nebenarbeiten welche gewöhnlich nicht auf dem Punkte, auf welchem die Hauptarbeit betrieben wird, sondern auf anderen Betriebspunkten verrichtet werden. Sie sind neben gewöhnlicher Gedingarbeit nachgelassen, finden jedoch nur in beschränkterem Maasse Anwendung.

Gesteins-Gedinge kommen vor bei dem Betriebe von Oertern Abteufen und Ueberhauen, in Abbauen auf Försten- und Strassenstössen, beim Försten- und Strassennachreissen, bei dem Ausbrechen von Maschinenräumen, bei dem Widerlagenhauer *und bei sonstigen Zuführungsarbeiten.*

Der Zusammenhalt, die Festigkeit und Elasticität des Gesteins, die vorhandenen Gesteinsklüfte, deren Lage und Offenheit, das mehr oder weniger Verwachsensein der Gänge mit dem Nebengestein, die Drusigkeit und Wassernöthigkeit der zu gewinnenden Massen, die Beschaffenheit der Wetter, die Art der in Anwendung zu bringenden Arbeit, die grössere oder geringere Teufe des Betriebspunktes etc. sind die Momente, welche bei der Stellung des Gedingpreises namentlich ins Auge zu fassen sind. Unter allseitiger Berücksichtigung derselben wird die mögliche Leistung eines Arbeiters oder einer Kameradschaft veranschlagt, und hiernach, so wie nach der Menge des voraussichtlich verbraucht werdenden Pulvers und nach den einzelnen Lohnsätzen der Theilnehmer an einer Kameradschaft der Gedingpreis zu Anfang einer jeden Gedingzeit in dem Maasse gestellt, dass voraussichtlich weder die Grube, noch die ihre Schuldigkeit thuenden Arbeiter beeinträchtigt werden.

Das zur Betreibung der Bergarbeit erforderliche Gezähe und Material wird den Arbeitern von den Gruben unentgeldlich geliefert. Nur für das Geleucht haben sie mit wenigen Ausnahmen selbst zu sorgen, so wie das ebenfalls von den Gruben zu entnehmende Sprengpulver, und zwar um deswillen mit einem etwas höhern als dem Kaufpreise desselben zu bezahlen, weil man auf diese Weise Veruntreuungen vorzubeugen beabsichtigt.

Die Verrechnung und Verschreibung der Gedinge geht deren Abnahme voraus. Sie besteht in dem Abmessen von Längen oder Teufen oder Höhen mit der 100theiligen Lachterkette (1 Sächs. Lachter = 2 Meter = 77 Zoll) unter gleichzeitiger Prüfung, ob, je nach der Art des Betriebes, die Weite gehörig mitgenommen, richtige Sohle oder Förste gehalten, und ob die vorgeschriebene Richtung genau verfolgt worden ist.

Eine Abänderung der Gedingpreise während des Gedinges, oder gänzliche Aufhebung der gestellten Gedinge kann erfolgen:

1. Bei plötzlich eingetretener gänzlicher Veränderung des Gesteins gegen den Zeitpunkt der Verdingung, z. B. beim Uebersetzen von Gängen u. s. w.

2. Bei gemachten Anbrüchen sehr edler Erze.

3. Bei erschrotenen Wassern, und überhaupt bei plötzlich eintretender Wassernöthigkeit.

4. Bei dem Hervortreten eines nach dem Zeitpunkte der Verdingung erst bekannt gewordenen, den Fortbetrieb der Arbeit aus bergpolizeilichen Gründen nicht ferner gestatteten Umstandes, und endlich

5. in Gedingstreitigkeiten.

Fühlt sich ein Arbeiter durch das ihm gestellte Gedinggeld beeinträchtigt, so hat er sich in der ersten Hälfte der Gedingzeit an den Gedingsteller (Schichtmeister oder Obersteiger) oder an den Reviergeschworenen zu wenden, worauf dieser oder das *Bergamt entscheiden.*

Gesteinsgedinge kommen am häufigsten vor; das Stelle derselben ist jedoch der vielen Momente wegen, welche hierb in Betracht zu ziehen sind, so wie der öfteren Veränderung der gegebenen Verhältnisse halber schwieriger, und erforde mehr Umsicht und eine grössere Sorgfalt und Aufmerksamkei als das Verdingen anderer Arbeiten, wie z. B. Förderung Wasserhaltungs-, Aufbereitungs-, Schmiede-, Maurer-, Gezeu arbeiten u. s. w. Für die meisten dieser Arbeiten haben sic aus der im Laufe der Zeit gewonnenen Erfahrung gewisse No men gebildet, nach welchen das Verdingen derselben, jedoc selbstverständlich unter Berücksichtigung der jedesmaligen g gebenen Verhältnisse, erfolgt.

Ueber die Verdingung der Arbeiten beim britischen Stei kohlenbergbaue bemerkt Hr. Bergrath Herold in der Preu Zeitschr. III., Abth. B., S. 39 ff. Nachstehendes:

Die Grubenarbeiten geschehen entweder im Schichtenlol oder im Gedinge; im erstern Falle müssen die Arbeiter ein b stimmtes Tagewerk liefern. Häuer und Schlepper haben ih besonderen Gedinge, und ihr Lohn hängt daher von d Leistung ab.

Auf den Eisenstein-, Thon- und Kalksteingruben wird d Gewinnung und Förderung in der Regel einem Unternehm (Contractor) übergeben, der die bei ihm arbeitenden Bergleu bezahlt, annimmt und entlässt, die Vortheile und Nachthei seines Contractes trägt, auch meistens verantwortlich für d Sicherheit der Leute ist.

Die Unternehmer sind gewöhnliche Arbeiter, aber meiste geschickt, kräftig und energisch. Diesen Eigenschaften ve danken sie meistens ein reichliches Auskommen. Je strenger s gegen die Arbeiter sind, desto mehr verdienen sie, ohne da die Arbeiter an diesem grössern Verdienst betheiligt sind.

Obgleich nun durch ein solches Hauptgedinge die Aufsicht sel erleichtert wird, so hat dasselbe doch den Nachtheil, dass d Abbau nicht überall mit der erforderlichen Sorgfalt geführt wir manche Pfeilermittel verloren gehen, und aus zu grosser Spa samkeit oft Unglücksfälle herbeigeführt werden, z. B. dur mangelhafte Baubefestigung, durch das Anzünden der Schüs mit geöltem Papier etc.

Es wird daher das Verdingen der Gewinnung und Förderu an eine Person von vielen Seiten mitunter sehr bitter getade obgleich die Eigenthümer der Werke dadurch geringe Selbs kosten erzielen, und deshalb diese Verdingungsmethode nic gern aufgeben wollen.

Ueber Unterhaltung der Gezähe und Schmiedeeinrichtung theilen wir hier aus den Gätzschmann'schen „Gewinnung *arbeiten", S. 718 ff.* Nachstehendes mit:

Die Beschaffenheit des Gezähes mag so genau vorgeschr *sein, als sie will*, so kommt es doch erst noch auf die *deren darauf* bezüglichen Einrichtungen an, ob und b

welchem Grade es möglich ist, diese Vorschriften zu verwirklichen.

Die Anschaffung des Gezähes erfolgt entweder 1) von der Grube selbst; oder 2) von den Häuern; oder 3) zu einem gewissen Theile von Diesen und zu einem gewissen kleinern von der Grube. — Die erste Einrichtung findet sich bei dem grössten Theile des Bergbaues; die zweite und dritte sind zwar für die Grubenverwaltung in sofern vortheilhafter, als diese dann der Anschaffung eines oft sehr bedeutenden Inventars überhoben wird, sie können jedoch in dem Falle nachtheilig werden, wenn den Häuern diese Anschaffung selbst überlassen bleibt, nicht blos auf ihre Kosten erfolgt, weil dann trotz aller Aufmerksamkeit eine recht gute Beschaffenheit in Material und Einrichtung nicht leicht so vollkommen als nothwendig zu erlangen ist. — Die Theilung der Anschaffung beruht auf rein örtlichen Einrichtungen, ordnet sich daher im Wesentlichen der Natur der ersten und zweiten unter.

Eben so verschieden wird es wieder mit der Unterhaltung des Gezähes gehalten; entweder wird auch diese ganz von der Grube bestritten, so z. B. bei dem sächsischen, dem harzer Bergbau u. s. f., oder ebenfalls von den Häuern. Auch von diesen beiden finden sich Vereinigungen, so z. B. auf den fiskalischen Steinkohlenbergwerken bei Dresden, wo ein Theil des sämmtlich von den Häuern anzuschaffenden Gezähes (6 Keilhauen, 6 Bergeisen, 1 Satz Bohrer von 4 Stück, 2 Keile, 4 Krätzer, 1 Stampfer) von den Häuern, — der andere (1 Treibefäustel, 1 Handfäustel, 1 Räumnadel, 1 Kratze, 1 Krälle) von der Grube unterhalten und gegen die abgeführten neu gegeben wird. Diese Theilung beruht natürlich ebenfalls zuweilen auf örtlicher Einrichtung. Letztere Weise: Anschaffung von Seiten der Häuer, und Unterhaltung Seitens der Grube, erstreckt sich auf das ganze Gezähe.

Wo den Häuern die Unterhaltung obliegt, ist es ihnen ferner entweder gänzlich überlassen, wo und durch wen sie ihr Gezäh in Stand setzen lassen wollen, oder dies wird ebenfalls von Seiten der Grubenverwaltung besorgt und Jene haben nur die Kosten zu tragen. Die erstere Einrichtung ist durchaus mangelhaft und der Nachtheil fällt am Ende auf die Häuer selbst zurück, indem sie mit schlechterem und theurerem Gezähe zu arbeiten haben.

Daher ist es ohne allen Zweifel besser, wenn die Unterhaltung von der Grube besorgt wird; es werden alsdann die Schmiedekosten in das Lohn oder Gedinge — wie wir schon sahen — unmittelbar nach mittleren Sätzen, oder mittelbar als sogen. Ungeld u. dergl. eingeschlossen.

Die Anfertigung und Unterhaltung des Gezähes selbst kann *endlich in Privat- oder Bergschmieden*, in letzteren wieder im *Schichtlohne oder im Gedinge*, erfolgen. — Die Anfertigung *Bergschmieden gewährt* den Vortheil, dass es leichter ist,

ein richtiges Ausschmieden des Gezähes in bestimmter, gleichbleibender Gestalt und Güte zu halten, gewisse Abänderungen sicherer und ungehinderter durchsetzen, Versuche beliebiger anstellen zu können. Alles dies erreicht man in den dem Anscheine nach oft wohlfeileren Privatschmieden nicht.

In Bergschmieden ist das Arbeiten im Gedinge ebenfalls das rathsamste, obschon es dabei natürlich an genauer Aufsicht nicht fehlen darf. Am zweckmässigsten ist es dabei, nur die Arbeit zu verdingen, das Material aber, Eisen und Stahl, von der Grube anzuschaffen und der Schmiede zu liefern. Am wirthschaftlichsten und empfehlenswerthesten ist jedoch das Verdingen der ganzen Unterhaltung des Gezähes in Bausch und Bogen, in der Weise, dass der Schmied nach der Mannschaftszahl und nach den verfahrenen Schichten eine gewisse Zahlung erhält, in welche das nöthige Material mit inbegriffen ist. Einrichtungen dieser Art findet man in Sachsen, am Harz, in Ungarn, Salzburg etc. In diesem Fall hat der Schmied das grösste Interesse, gutes Gezähe zu liefern, welches weniger Reparaturen bedarf, während der Häuer gar kein Interesse hat, dessen Fehler zu verheimlichen.

Das Verdingen der Gezähe an die Schmiede hat wesentliche Schwierigkeiten, und es gehört von Seiten der Beamten grosse Erfahrung und genaue Beobachtung dazu. Eben so müssen die Bergschmiede gehörig angelernt werden, müssen jedes Stück nach bestimmten Schablonen anfertigen und stets geschickte Arbeiter sein, da das Härten für die verschiedenen Grade der Gesteinsfestigkeiten eine bedeutende Erfahrung voraussetzt.

Alles einer Grube gehörige Gezähe muss mit einem Zeichen an einer Stelle versehen sein, wo es nicht leicht abgenutzt oder vorsätzlich entfernt werden kann. Erfolgt die ganze Versorgung des Gezähes oder wenigstens deren Beaufsichtigung von Seiten der Grube, sei es auf eigene oder auf Kosten der Häuer, so ist eine Gezähkammer vorhanden, die das vorräthige und geschärfte Gezäh, unter der Aufsicht eines damit Beauftragten (in Sachsen des Hutmannes), enthält. Nach jeder Schicht giebt der Häuer die verschlagenen von den ihm überantworteten Gezähstücken, so wie auch abgeschlagene Stücke zurück, wobei eine sehr strenge Beaufsichtigung erforderlich ist, wenn nicht Betrügereien vorfallen sollen. — Zur Erleichterung des Transports der Gezähe in die Grube und aus derselben müssen die Schmieden so viel als thunlich in deren Nähe liegen, und dies ist besonders bei grossen und stark belegten Gruben nöthig, in denen viele Gezähe verbraucht werden. — In einigen der grösseren Gruben des nördlichen Englands, z. B. in der Hetton-Grube bei Newcastle, wo täglich fast 2000 Kerb-, Letten- und Keilhauen geschärft oder sonst reparirt werden müssen, hat man, um den lästigen Transport so vieler Gezähestücke in und aus der Grube zu vermeiden, unter Tage Schmieden angebracht, in denen die Reparaturen besorgt werden.

Der Aufwand an Stahl und Eisen durch Abbrand und andern Verlust und der Verbrauch an Brennmaterial bei Anfertigung und Wiederherstellung von Gezähen ist natürlich je nach der Oertlichkeit, nach der Beschaffenheit des Materials, der Behandlung beim Schmieden, zu ungleich, als dass es bei dem uns hier zugemessenen engen Raume möglich wäre, einzelne Angaben zu machen. Mehrere werthvolle Mittheilungen darüber findet man in dem Freiberger Jahrbuche von 1835, S. 10 ff., und in Karsten's und v. Dechen's Archiv, Band 14, S. 463 ff.

Dasselbe gilt eigentlich auch von der Leistung der Schmiede selbst, welche ebensowol von dem zu behandelnden Eisen und Stahl und dem Brennmateriale, als auch von der beiden anzupassenden Arbeitsweise und der Geschicklichkeit der Arbeiter abhängt.

Wir wollen hier zuvörderst einige Leistungen von Bergschmieden in Sachsen und im Mansfeld'schen anführen:

In *Freiberg* können

1. 3 Schmiede in einer Schicht von 8½ Stunden eine Bürde 8- bis 9stäbigen Stahl, zu 120 Pfd., zu 160—228 Stück Bergeisen zerschroten.
2. 1 Schmied kann in der Schicht 4 Schock Bergeisen ausschmieden;
3. in derselben Zeit eben soviel umbinden.
4. Aus alten Eisenanlagen kann 1 Mann in der Schicht, aus je 2 bis 3 Stücken, etwa 60 Stück neue Eisen anlegen.
5. 3 Mann können in der Schicht aus 1 Ctr. Fäusteleisen 25 Stück Handfäustel schroten und fertigen.
6. 2 Mann können 15 dergl. stählen.
7. 3 Mann können in der Schicht eine Bürde 9- bis 10stahligen Stahl zu 45 Stück einmännischen Bohrern zerschroten.
8. 1 Mann kann in der Schicht 95 bis 100 einmännische Bohrer ausschmieden und eben soviel, oder selbst noch mehr, je nach der Straubigkeit, umbinden.
9. 2 Mann können in der Schicht aus 80 Anlagen 40 neue Bohrer schweissen und fertig machen;
10. 2 Mann 18 Stampfen oder 24 Krätzer fertigen;
11. 3 Mann 8 Keil- oder Rad-Hauen zu 4 Pfd., einschl. des Verstahlens, fertigen;
12. dieselben 16 Stück Schrämhämmer zu 5—5¼ Pfd., endlich
13. 6 Stück Kratzen zu 4¼ Pfd.

Bei dem *Mansfeld'schen* Kupferschieferbergbaue erfordert

14. die Anfertigung einer neuen Keilhaue von 2 bis 2¼ Pfd. Gewicht 40 bis 45 Minuten Zeit;
15. die Reparatur einer dergl. 15 Minuten;
16. ein Schmied kann in der 8stündigen Schicht 350 Stück schärfen;
17. in derselben Zeit 80 Stück Schiefereisen zu ¼ Pfd. Stahl;
18. 4 Schlägel zu 4½ Pfd. Eisen und ¼ bis ¾ Pfd. Stahl fertigen.

In *Sachsen rechnet* man auf 50 Häuer 2 Bergschmiede.

*Verfertigung und Reparatur der Gezähe in dem Ruhrbecken, d. h. in den Preussischen Bergamtsbezirken Bochum und Essen**). — Diese Arbeiten werden stets im Gedinge ausgeführt, d. h. entweder nach einer Taxe, welche alle Arten von Gesteinsarbeiten und die relativen Preise des Gewichts oder der Anzahl der Stücke umfasst, oder nach der Förderung, indem man diesen Werth auf irgend eine bestimmte Einheit, z. B. auf 100 Scheffel (= 54 Hektoliter), oder auf die Anzahl der Häuer-, Schlepper- und Tagelöhner-Schichten, die unter Tage verfahren werden, zurückführt. — Diese Schmiedegedinge werden für eine bestimmte Zeit abgeschlossen. Zur Sicherung der Gewerkschaft oder der Grube stellt der Schmiedemeister eine Caution. Er hat die Anfertigung und die Reparatur nicht allein der eigentlichen Gezähe, sondern auch der Beschläge und des Eisenwerks aller Art bei den Fördergefässen und Förderapparaten, selbst bei den Dampfmaschinen und ihren Kesseln, zu besorgen.

Bei Uebernahme einer Bergschmiede wird deren Unternehmer oder Meister ein genaues Inventar von dem Material, der Anzahl, dem Gewicht und dem Preise der verschiedenen Gegenstände nach übergeben; wird der Contract aufgehoben, so zeigt ein neuer Contract den Zuwachs oder die Verminderung des Materials an, und es wird die eine oder andere Differenz durch Geld ausgeglichen.

Um den Schmied soviel als möglich gegen Veruntreuungen zu sichern, fertigt der Grubensteiger eine genaue Liste von der Belegschaft und dem Gezähe an, welches ein jeder Arbeiter bedarf. Geht nun ein Arbeiter von einer Grube ab, so erhält er nicht eher seinen Lohn, als bis ihm der Bergschmied die Abgabe aller Gezähestücke attestirt hat. Neue Gezähestücke werden nicht eher verabfolgt, als bis die alten zurückgegeben sind, oder nur gegen Anweisung des Steigers.

Alle Gezähestücke müssen nach genauen Schablonen angefertigt, und wenn dies nicht geschehen, so können sie zurückgegeben werden. Die Beschläge der Fördergefässe werden vor dem Um- oder Auflegen in Gegenwart eines Grubenbeamten gewogen.

Alle Bestellungen der Grube muss der Schmied, wenn sie nicht zu den wenigen Dingen gehören, deren Verfertigung längere Zeit erfordert, binnen 24 Stunden anfertigen, weil sonst die Grube sie sofort auf seine Kosten bei einem Andern bestellen kann.

Da die Schmiede nicht immer in der Nähe der Gruben liegt, so hat der Schmied auch den Transport der neuen und reparirten Gezähe nach der Grube zu besorgen, wogegen die Grube ihm die zu reparirenden zuzusenden hat.

Der Schmied nimmt, mit Ausnahme der alten Kesselbleche, *alles alte Eisen zu* $\frac{2}{3}$ seines Werthes an.

*) *Ponson*, *Orig.*, IV., 8. 53 ff.

Man hat dieselbe Einrichtung, wie die hier beschriebene, auch in mehreren anderen deutschen Bergwerksbezirken und Revieren eingeführt.

Die Anzahl der im Ruhrbezirk von einem Schmied und seinem Gehülfen in einer Arbeitsschicht anzufertigenden Gezähestücke ist folgende:

4—5 Treibefäustel.	8 grosse und
6—7 Handfäustel.	10 kleine Fimmel.
8 Keilhauen.	8 grosse Brechstangen.
8 Kerb- oder Lettenhauen.	11 Stampfen.
11 Schramhauen.	14 Krätzer.
17—18 Gesteineisen.	10 bis 11 Bohrer.
4—5 Brechstangen mit Spitze.	

Schmiedetaxe.

Anfertigung verstahlter Gezähestücke.

Benennung der Gezähstücke.		Gewicht in Kilogr. des Eisens.	des Stahls.	Summa.
Gesteineisen	1. Art	0,86	0,07	0,93
	2. „	1,10	0,07	1,17
Handfäustel	1. Art	1,05	0,35	1,40
	2. „	2,00	0,35	2,35
Treibefäustel		2,95	0,93	3,88
Keilhauen	1. Art	1,30	0,09	1,39
	2. „	1,55	0,09	1,64
Kerb- oder Lettenhauen, auch Schneidehammer	1. Art.	1,25	0,15	1,40
	2. „	1,49	0,15	1,64
Schramhaue		0,86	0,07	0,93
Bohrer	1. Art	3,31	0,09	3,40
	2. „	1,55	0,09	1,64

Der Kilogr. 0,84 Fr.

Unverstahlte Gezähestücke.

Stampfer		Gewicht in Kil.			1,40	Mittlerer Preis d. Kilogr. 0,75 Fr.
Brechstangen	grosse	„	„	„	14,03	
	kleine	„	„	„	5,61	
Grosse Fimmel	1. Art	„	„	„	3,74	
	2. „	„	„	„	4,68	
Kleine Fimmel	1. Art	„	„	„	1,40	
	2. „	„	„	„	2,34	
Krätzer		„	„	„	0,47	
Räumnadel		„	„	„	0,47	

Bohrgestänge von 0,026 Meter Durchmesser, mit Schraubengewinde an dem einen und Mutterschraube am andern Ende, wiegen das laufende *Meter* 3,35 Kilogr. und kosten à Kilogr. 1 Fr. *Dasselbe kostet die gleiche* Gewichtsmenge von Förderwagen-*Achsen, von Bügeln* der Schachtförder-Gefässe, *von gröberen und kleineren Ketten* etc.

Anfertigung verschiedener Eisenartikel.

Angeln und Haspen der Wetterthüren .	grössere	4,67 Fr.
	kleinere	1,40
Beschläge der Kohlenmessgefässe . .	1. Art	8,41
	2. „	9,35
Beschläge der Tonnen zur Wasserhaltung	1. Art	5,60
	2. „	8,54
Beschläge der Schlepptröge	1. „	2,80
	2. „	3,74

Der Kilogr. von diesen Artikeln kostet 0,80 Fr. — Gl
Taxe haben auch die Beschläge der Förderwagen von 5 ode
10 Scheffeln, die Zapfen, Kurbeln und Ringe etc. der H
deren Gewicht sehr verschieden ist.

Nägel kosten: 100 St. Bodennägel, grössere 1,44 Fr., kleinere 1,
100 „ Lattennägel, „ 0,88 „ „ 0,
100 „ Bretnägel, „ 0,47 „ „ 0,
100 „ Schlossnägel „ 0,47 „ „ 0,
100 „ Hakennägel zu der Befestigung der Eisenbahnschienen 3,

Verschiedene Gezähe.

Aexte.	Grosse	Kilogr. 1,28	Franken
	Mittlere	„ 1,05	„
	Kleine	„ 0,82	„
Schaufeln.	Breite 0,26; Länge 0,29		„
	„ 0,52; „ 0,34		„
Sägen von 0,90 Meter Länge			„

Reparatur der Gezähe.

Die Kosten des Schärfens und Spitzens, der Wiederhe
lung der Verstahlung, welche durch den Gebrauch abge
worden ist, sind in den Taxen der beiden genannten und
anderer deutscher Bergamts-Bezirke sehr genau bestimm
den Ruhrbezirken beziehen sich diese Kosten auf das Gesa
gewicht des Gezähes, in Kilogr. ausgedrückt.

	Reparatur der Verstahlung.	Umschmieden.	Spitzen Schär
Gesteinseisen . . .	0,18 Fr.	0,04 Fr.	0,04
Keilhauen	0,28 „	0,18 „	0,04
Kerb- oder Lettenhauen	0,28 „	0,18 „	0,04
Schramhauen . . .	0,14 „	0,14 „	0,02
Bohrer	0,28 „	0,06 „	0,06
Handfäustel . . .	0,72 „	0,31 „	0,06
Treibefäustel . . .	1,14 „	0,37 „	0,06
Grosse Fimmel . .	1,14 „	0,09 „	0,0
Kleine „ . . .	1,14 „	0,06 „	0,0

Diese Taxen beziehen sich auch auf die Reparatur aller schmiedeeisernen Theile der Dampfmaschinen, d. h. auf Schrauben, Muttern, Wellen, auf das Lochen, auf die Arbeiten, welche auf der Drehbank ausgeführt werden müssen, die sich auf die Kesselreparaturen beziehen etc. etc.

Schmiedekosten beim Communion-Bergbau am Rammelsberge bei Goslar*). Der Centner ist = 100 Pfd., der Thaler Courant = 24 Gutegroschen, 1 Ggr. = 12 Pfennige. Das nöthige Eisen, den Stahl und die Holzkohlen erhalten die Bergschmiede aus der Bergfactorei, das Eisen zu $3^2/_3$ bis $4^1/_2$ Thlr. den Centner, d. h. zu Benefizpreisen.

Wenn die Schmiedearbeit nach Pfunden bezahlt wird, so wird gegeben:

à Pfund 1 Ggr. $2^1/_4$ Pf.

für Stuffeisen, Steinkeile und Vorschläge.

à Pfund 1 Ggr. 3 Pf.

für Brechstangen, Bläuelringe, Fahrtenhaken, Fahrthespen, Fäustel, Haspeleisenwerk, Hängnagel, Keilhauen, Kratzen, Karreneisenwerk, Klammern, Kugeleisen, Leitnagel, Legeisen, Pfadeisen, Ringe, Reife, Spitzhammer, Setzeisen, Stampfer, Schachtnagel, Schachtschienen, Schröter, Stelzen, Setzsiebe, Schlageisen, Vorstecker und grosse Wellenringe.

à Pfund 1 Ggr. $3^1/_4$ Pf.

für Hespen, Haken, Krampen, Einwürfe, Kreuzzapfen und Seilhaken.

à Pfund 1 Ggr. $4^1/_2$ Pf.

für Bügel um die Welle, Büchsen an der Kunst, Bänder, Bläuelschrauben, Gefluderkammern, Gossenringe, Hundseisenwerk, Kreuzringe, Kreuzband, Legeisen an der Kunst, Nägel, grosse Ringe, Riegel, Schachtwalzen, Stossscheiben, Schrauben, Winkeleisen und Ziehringe.

à Pfund 1 Ggr. $7^3/_4$ Pf.

Die Löhne für das Ausschmieden und Anfertigen der nöthigen Gezähstücke sind folgende:

Für einen Bohrer jeder Art zu schärfen				$2^1/_3$ Pf.
„ „ 1männischen Bohrer zu stählen	1	Ggr.		$1^1/_4$ „
„ „ 2männischen „ „ „	1	„		$5^3/_4$ „
„ „ 1männischen „ „ „ und auszurecken	1	„		$5^3/_4$ „
„ „ Bohrer zu schweissen	—	„		$4^1/_2$ „
„ „ einmännischen Bohrer auszuschweissen	—	„		$3^1/_4$ „

*) *Aus einer Abhandlung* des Oberbergmeisters Ahrend, ersten Betriebsbeamten am Rammelsberge, einem Hannover zu $^4/_7$ und Braunschweig zu $^3/_7$ *gehörigen Staatswerke*: „Beschreibung des Bergbaues am Rammelsberge bei Goslar", in der Berg- und Hüttenm.-Zeitung, 1854, Nr. 15.

Aus zwei einmännischen Bohrern einen zu machen	—	Ggr.	3¼	Pf.
„ „ zweimännischen Bohrern einen zu machen	—	„	4½	„
Für 1 einmännisches Bohrfäustel zu stählen	1	„	5¾	„
„ 1 „ „ „ „ und zu bahnen	2	„	2¾	„
„ 1 zweimännisches Bohrfäustel zu stählen	2	„	11½	„
„ 1 „ „ „ „ und zu bahnen	4	„	5¼	„
„ 1 einmännisches Bohrfäustel mit Eisen zu erlegen	1	„	5¾	„
„ 1 zweimännisches Bohrfäustel mit Eisen zu erlegen	2	„	11½	„
„ 1 einmännisches Bohrfäustel zu lochen	2	„	11½	„
„ 1 zweimännisches „ „ „	3	„	8½	„
„ 1 neue Räumnadel	2	„	4¾	„
„ 1 Stampfer zu erlegen und zu schweissen	1	„	1¼	„
„ 1 „ „ „ „ „ bessern .	—	„	9	„
„ 1 Brechstange zu schärfen	—	„	9	„
„ 1 „ „ erlegen	1	„	5¾	„
„ 1 „ „ schweissen	—	„	4½	„
„ 1 „ am spitzen Ende auszuschmieden . . .	—	„	4½	„
„ 1 „ am Fusse auszuschmieden	1	„	—	„
„ 1 „ an beiden Enden zu erlegen	2	„	2¾	„
„ 1 Spitzhammer zu schärfen	—	„	4½	„
„ 1 „ am spitzen Ende zu stählen	—	„	9	„
„ 1 „ an beiden Enden zu stählen	2	„	2¾	„
„ 1 „ zu erlegen	1	„	1¼	„
„ 1 Keilhaue zu schärfen	—	„	1	„
„ 1 „ „ stählen	—	„	4½	„
„ 1 „ „ erlegen	1	„	1¼	„
„ 1 Kratze zu längen und zuzuspitzen .	—	„	6	„
„ 1 Karren mit altem Eisen zu beschlagen	4	„	—	„
„ 1 Karrenrad mit altem Eisen zu beschlagen	1	„	10	„
„ 1 Kübel „ „ „ „ „	3	„	8½	„
„ 1 Kleinharken	3	„	8½	„
„ 1 „ behufs der Wäsche . .	4	„	5¼	„
„ 1 Mauerhammer zu stählen à Ende . .	1	„	5¾	„
„ 1 Mauerkelle	—	„	5	„
„ 1 Oeltonne zu beschlagen	13	„	4	„
„ 1 Rodehacke zu stählen	1	„	5¾	„
„ 1 „ „ schärfen	—	„	9	„
„ 1 *Tonne* zu beschlagen	7	„	5	„
„ 1 „ „ bessern	1	„	10¼	„
„ 1 *Schock* Tonnennägel	2	„	2¾	„

Die übrigen Schmiedelöhne werden nach einer Schmiedetaxe bezahlt.

Wenn neue Bohrer gemacht werden, so schaffen die Gruben das Eisen dazu an und der Schmied muss dieselben für den Lohn, welchen er für das Stählen erhält, anfertigen, den nöthigen Stahl aber dazu thun.

Anfertigung und Reparatur der Gezähe beim Steinkohlenbergbau in den Belgischen Provinzen Lüttich und Hennegau (Ponson, Orig. IV., S. 45). — Im Hennegau liefert die Grube die Gezähe, giebt neue nur bei Zurückgabe der alten und lässt die Häuer für die Reparaturen selbst sorgen. Werden diese auch von der Grube besorgt, so hat der Häuer gar kein Interesse daran und verdirbt sie hin und wieder aus blossr Nachlässigkeit, es muss dann eine sehr lästige Aufsicht und Controle über jeden einzelnen Häuer und seine Gezähe geführt und es müssen Strafen auf das Verderben derselben gesetzt werden.

In einigen sehr gut organisirten Gruben der Provinz Lüttich nehmen die Häuer ihre in ein Bündel vereinigten Gezähe beim Anfahren mit in die Grube, und bringen sie beim Ausfahren wieder mit. In der Nähe der Schachtöffnung befindet sich eine Reihe von Abschlägen, die numerirt sind und wo sie ihre Gezähe ablegen, die dann von dem Bergschmiede untersucht, reparirt, oder durch neue ersetzt werden.

Durchschnittliches Gewicht und durchschnittliche Kosten der Gezähe in den Provinzen Lüttich und Hennegau.

	Gewicht.	Kosten.
Lüttich. — Gesteinshauen (Pics de boisage) zur Gewinnung des Nebengesteins	2,2 Kilogr.	1,75 Fr.
Dergl. die beim Schachtabteufen angewendet werden	2,5 „	2,00 „
Kerb- oder Lettenhauen (Haveresses) . . . . . 1,1—1,5 „		0,90 „
Grosse Schramhaue (gr. Rivelaine) von 1,03 Meter Länge	3,6 „	2,75 „
Kleine Schramhaue (pet. Rivelaine) von 0,83 Meter Länge	2,8 „	2,25 „
Brechstange (Hamaide)	10,0 „	5,30 „
Treibefäustel	5,1 „	2,70 „
Bohrer von 0,95 Meter Länge . . .	5,0 „	4,00 „
Stampfer	8,1 „	4,20 „

Im Couchant von Mons im Hennegau.

Bezeichnung der Gezähe.	Gewicht.	Kosten des Gezähes.	Kosten des Helms.
	Kilogr.	Franken.	Franken.
Keilhaue (Pic d'avaleur, Picquet)	3,50	2,50	0,20
Einfacher Schrämhammer (Marteau à pointes)	2,00	2,00	0,20
doppelter Schrämhammer . . .	2,00	2,00	0,15
Kerb- oder Lettenhaue (Haveresse, Havriau) . . . , . . .	1,50	1,75	0,20
Schramhaue (Rivelaine, Raveline)	2,00	2,00	0,15
Fäustel (Marteau de coupeurs de veine)	1,50	1,50	0,20
Bohrer zum Bohren in der Kohle (Manique)	3,00	2,00	—
Stampfer	3,70	2,00	—
Räumnadel	0,5	0,50	—
Fimmel zum Hereintreiben der Steinkohlen (Aiguille à charbon) .	2,00	2,00	—
Fimmel zum Hereintreiben des Gebirgsgesteins (Aig. à terre) .	1,00	1,00	—
Federn (Pinces)	5,00	2,25	—
Brechstangen (Cauque)	8 bis 9	4,50	—
Schaufeln grosse	3	1,75	0,10
Schaufeln mittlere	2	1,20	0,10
Schaufeln kleine	1	0,60	0,10

Details der Verfertigung der Gezähe im Centrum des Hennegaues.

1. *Keilhauen*, von denen 12 Stück zusammen 18,65 Kilogr. wiegen.

Material.	Eisen, 22,2 Kil. à 37 Fr. *) der metr. Ctnr.	8,214 Fr.
	Stahl, 0,75 „ à 120 „ „ „ „	0,900 „
	Schmiedekohlen 45 Kil. à 1 Fr. d. „ „	0,450 „
Arbeitslöhne.	Eine Schmiedeschicht à 2,50 Fr. .	2,500 „
	Eine Gehülfenschicht	1,500 „
		13,564 Fr.

Es kostet daher jede Keilhaue, die 1,5 bis 1,6 Kil. wiegt 1,13 Fr.
1 Helm von Eschenholz . . . . . 0,22 „
1,35 Fr.

*) Es sind hier die etwas hohen Eisenpreise von 1844 angenommen, was jedoch gar keine Nachtheile hat, da die geringeren Preise leicht substituirt werden können.

2. *Kerb- oder Lettenhauen*, von denen 12 Stück 15 Kilogr. wiegen.

Eisen, 18 Kil. à 30 Fr. der metr. Ctr., . .	6,66 Fr.
Stahl, 0,75 „ à 120 „ „ „ „ . .	0,90 „
Kohlen	0,45 „
Schmiedekosten, Schmied und Gehülfe .	4,00 „
	12,01 Fr.

Es kostet daher eine solche Haveresse, die 1,25 Kilogr. wiegt, 0,98 Fr.

3. Zur Verfertigung von 100 Stück *Helmen* zu Keil- oder Lettenhauen bedarf man:

Eschenholz an Werth	16,00 Fr.
2½ Schichten à 2,40 Fr.	5,40 „
	21,40 Fr.

Es kostet daher 1 Helm 0,214 Fr.

4. Die Verfertigung von 8 *Schramhauen* beansprucht:

Eisen, 26 Kilogr. à 32 Fr. der metr. Ctr.,	8,32 Fr.
Stahl, 0,50 „ à 120 „ „ „ „	0,60 „
Kohlen 50 „ à 1 „ „ „ „	0,50 „
2 Schmiedeschichten	4,00 „
	13,42 Fr.

Eine Schramhaue wiegt 8 Kilogr. und kostet 1,68 Fr.

5. 18 *Fimmel*, von denen 9 zum Hereintreiben des Nebengesteins und 9 zum Hereintreiben der Kohlen verwendet werden sollen, erfordern:

Eisen, 26,80 Kilogr. à 37 Fr. der metr. Ctr.,	9,916 Fr.
Stahl, 2,70 „	2,340 „
Kohlen 27 „	0,270 „
2 Schmiedeschichten	4,000 „
	16,526 Fr.

Jeder Fimmel kostet etwa 0,92 Fr.; die ersteren wiegen 1,75 und die zweiten 1,225 Kilogr.

6. Die *Schaufeln* werden fertig gekauft und kostet der metr. Ctr. 65 Fr.

Eine kleine Schaufel wiegt 1,75 Kil. und kostet 1,14 Fr.
„ grosse „ „ 2,00 „ „ „ 1,30 „

Ein Helm von Weidenholz kostet 0,20 Fr., wovon die Hälfte auf das Holz und die Hälfte auf das Arbeitslohn kommt.

7. 10 *Fäustel* erfordern:

Eisen, 25 Kil. à 37 Fr. der metr. Ctr., .	9,25 Fr.
Stahl, 4 „ à 120 „ „ „ „ .	4,80 „
Steinkohlen, 100 Kil., ...	1,00 „
Schmiedelöhne	9,00 „
	24,05 Fr.

Es kostet daher ein Fäustel, welches 2,60 Kil. wiegt, 2,40 Fr.

8. *Bohrer*, von denen 20 fertig 90 Kil. wiegen, die daher zu den grösseren ihrer Art gehören; es ist dazu erforderlich:

Eisen, 90 Kil. à 31 Fr. der metr. Ctr., .	27,90 Fr.
Stahl, 5 „	6,00 „
Steinkohlen, 50 Kil.	0,50 „
Schmiedekosten	4,00 „
	38,40 Fr

Das Gewicht eines Bohrers beträgt 4,5 Kil. und er kostet 1,92 Fr. 25 *kleinere Bohrer* wiegen 68,75 Kil. und erfordern:

Eisen, 68,75 Kil. à 31 Fr. die 100 Kil., .	21,31 Fr.
Stahl, 4,20 „	5,40 „
Steinkohlen	0,50 „
Schmiedelöhne	4,00 „
	30,85 Fr.

Ein fertiger Bohrer wiegt 2,75 Kil. und kostet 1,24 Fr.

Neuerlich hat man in mehreren deutschen Bergrevieren mit Vortheil *gussstählerne Bohrer* angewendet. In dem Bergamtsbezirken Bochum und Essen (bemerkt die Preuss. Zeitschrift, Bd. II., Abth. A., S. 347), innerhalb welchen die bedeutendsten Gussstahlfabriken Deutschlands liegen, haben die gussstählernen Bohrer, nachdem langjährige vergleichende Versuche deren Vorzüglichkeit herausgestellt haben, die schmiedeeisernen Bohrer mit verstählter Schneide gänzlich verdrängt, so dass man dort letztere nur ausnahmsweise und nur da im Gebrauche sieht, wo von Alters her noch einzelne Stücke davon vorhanden sind. — Auch in einigen anderen Bezirken Preussens hat das gussstählerne Geböhre sich gut bewährt. So besonders neuerdings im Eisleben'schen. Man stellte dort im Reviere Kamsdorf vergleichende Versuche zwischen Gussstahl und gehärtetem Suhler Stangenstahl an, und fand, dass die Kosten sich bei Anwendung des erstern bei einem Versuche $^1/_2$, bei einem andern gar nur $^1/_4$ so hoch stellten, als bei letzterem. Die Versuche wurden bei Ortsbetrieben im Weissliegenden und in Kupferschiefer ausgeführt. Die Gussstahlbohrer waren in Form und Dimensionen genau so angefertigt, wie die bisher üblichen aus gehärtetem Suhler Stangenstahl. Die Stärke war $^5/_8$ Zoll, das Gewicht von 12 Bohrern 40 Pfd. und der Preis $5^1/_2$ Sgr. für das Pfd., nebst 10,4 Fracht- und Verpackungskosten, so dass ein Bohrer von $3^1/_3$ Pfd. 21 Sgr. 2,4 Pf. kostete. Es ergaben sich auch die Leistungen der Häuer bei Gussstahlsbohrern etwas höher. Die Schmiede behandelten die Bohrer beim Schärfen etc. sehr bald richtig. — Auch gussstählerne Fäustel haben sich in mehreren Revieren des Mansfeld'schen Bezirks gut bewährt; minder gut gussstählerne Eisen. — Zum Verstählen aller Gezähe wendet man auf mehreren Gruben des Ruhrbeckens Gussstahl an.

Zur Herstellung tiefer Bohrlöcher in der Kohle hat man in denselben Bezirken den *Schneckenbohrer* mit grossem Vortheil angewendet.

Im Kamsdorfer Revier werden neuerlich *messingene Räumnadeln von 24 bis 30* Zoll Länge, am Oehre $^3/_8$, in der Mitte $^1/_4$

bis 5/16 Zoll stark und mit einem angelötheten eisernen Oehre versehen, angewendet, von denen das Stück 20 Sgr. kostete, während kupferne Nadeln 25 Sgr. kosteten. In den Bergamtsbezirken Siegen, Essen und Bochum sind sie gebräuchlich.

9. Zu 10 *Stampfern* von 0,75 Mtr. Länge verbraucht man:

27 Kilogr. Eisen a 34 Fr. die 100 Kilogr.	9,18 Fr.
20 „ Kohlen	0,20 „
Arbeitslöhne, 4½ Stunden	1,25 „
	10,63 Fr.

Kosten eines Stampfers = 1,06 Fr.

10. Zu 10 *Krätzern* sind erforderlich:

3 Kilogr. Eisen à 37 Fr. die 100 Kilogr.	1,110 Fr.
12,5 „ Kohlen	0,125 „
Arbeitslöhne, 5 Stunden 20 Minuten .	1,480 „
	2,715 Fr.

Daher kostet 1 Stück 0,27 Fr.

11. Zu 10 *Räumnadeln*, die zur Hälfte aus Eisen und zur Hälfte aus Kupfer, mit 1/12 Zinn legirt, bestehen, sind erforderlich:

5,5 Kilogr. Eisen à 37 Fr. die 100 Kilogr.	1,925 Fr.
2,5 „ legirtes Kupfer à 5 Fr. das Kil.	12,500 „
15,0 „ Steinkohlen	0,150 „
Arbeitslöhne, 6½ Stunden	2,600 „
	17,175 Fr.

Daher kostet 1 Stück 1,72 Fr.

Die Bergmagazine müssen mit Eisen von allen erforderlichen Dimensionen versehen sein, damit sie immer solche Stäbe an die Bergschmiede geben, die, bei der Verarbeitung zu Gezähen, zu keinen bedeutenden Abfällen Veranlassung geben. Bei kleineren Gezähen ist jedoch der Abgang stets bedeutend, so dass er sich bei Keil, Letten- und Schrämhauen stets auf fast 20 Procent des Materials erhebt. Zu Fäusteln muss man Quadrateisen von 52 bis 65 Millimeter Seite, zu Keilhauen Flacheisen von 35 bis 45 Millimeter Breite gegen 20 bis 25 Millimeter Breite, zu Fimmeln Quadrateisen von 20 bis 35 Millimeter, zu Bohrern und Stampfern achteckiges oder Rundeisen von 20 bis 25 Millimeter, und zu Krätzern Rundeisen von 8 bis 10 Millimeter Durchmesser haben.

Reparatur der Gezähe.

Um 100 Keil- oder Lettenhauen zu spitzen, sind erforderlich:

4½ Stunden Schmiedearbeit à 2,50 Fr. die Schicht	1,25 Fr.
10 Kilogr. Kohlen	0,10 „
	1,35 Fr.

Um 18 Bohrer zu verstählen, bedarf man:

2 Kilogr. Stahl à 1,20 Fr.	2,40 Fr.
27 „ Steinkohlen	0,27 „
Arbeitslohn für 4½ Stunden	1,25 „
	3,92 Fr.

Jeder Bohrer kostet daher etwa 0,22 Fr.

Um 100 Stück Bohrer zu schärfen, sind erforderlich:

42 Kilogr. Steinkohlen	0,42 Fr.
12½ Arbeitstunden eines Schmiedes . .	3,48 „
	3,90 Fr.

oder für das Stück 3,9 Centimen.

Zum Schärfen von 18 Bohrern sind nöthig:

14 Kilogr. Kohlen	0,14 Fr.
2 Stunden 33 Min. Arbeit eines Schmiedes	0,70 „
	0,84 Fr.

d. h. 4⅔ Centimen für das Stück.

Bei den Leistungen der verschiedenen Gewinnungsarbeiten, zu denen wir uns jetzt wenden wollen, kommen wir auf einige specielle Materialien zurück, wie z. B. bei dem Bohren und Schiessen auf das Pulver u. s. w. Wir nehmen die in der Bergbaukunst gewöhnliche Eintheilung der verschiedenen Gewinnungsarbeiten auch hier an.

I. Ueber die *Leistung der Wegfüllarbeit*)* lässt sich nur sehr wenig sagen, und wir theilen nur das Nachstehende darüber mit.

1. Nach Morin hebt ein Arbeiter mit der Schaufel täglich 10 Stunden lang etwa 1,6 Kubikmeter Erde auf und leistet dabei 38,880 Kilogrammeter oder 27,2160 Fusspfund Sächsisch.

2. Nach Spanzin braucht ein Arbeiter, um 1 Schachtruthe = 106 Sächs. Kubikfuss Erde zweimal mit der Schaufel auf 10 bis 20 Fuss horizontale Weite zu werfen, 0,3 Tagesschichten, dieselbe aber einmal auf eine Höhe von 8 Fuss oder zweimal auf eine Höhe von 4 Fuss zu werfen, 0,41 Tagesschichten.

3. In Finnland kann ein Arbeiter täglich 4 Tonnen = 18 Ctr. Seeerz mit dem Netzbeutel gewinnen.

4. In Russland gewinnen zwei Arbeiter, bei 2—7½—15 Zoll Mächtigkeit aus 90 bis 270 Zoll Wassertiefe, mit einem eisernen Siebe 28—120 Ctr. Seeerz.

5. Nach den beim Freiberger Bergbau gemachten Erfahrungen hält eine Kratze 300 achtstündige Schichten aus, und es können 60 Kubiklachter = 20,580 Kubikfuss Berge damit weggefüllt werden.

6. Nach Erfahrungen beim sächsichen Bergbau wird durchschnittlich a) 1 Kubikelle Grund zu graben und wegzufördern mit 5 bis 7 Pfenn.; b) 1 Kubikelle Sand mit 3—5 Pf.; c) 1 Kubikelle Lehm zu stechen und zu laden mit 3—8 Pf. bezahlt. Eine Tagelöhnerschicht zu 6 Ngr. 3 Pf. gerechnet, könnten also in einer solchen ad a) 9—12¾ K.-E., ad b) 12⅔ bis 21 K.-E. und ad c) 7⅞—21 K.-E. gewonnen werden. Im Gedinge würde aber die Leistung jedenfalls bedeutender sein.

7. Bei Erbauung des Dittmannsdorfer Teiches im Freiberger Revier wurde a) eine K.-E. Graben aufzuwerfen mit 4 bis

*) *Gätzschmann*, a. a. O., S. 100 ff.

6 Pf.; b) 1 K.-E. Steinbruch zu beräumen mit eben soviel; c) 1 Fuhre Lehm von 3½ K.-E. zu graben, ohne zu verladen, mit 3—4 Pf. bezahlt; daher auf eine Tagelöhnerschicht ad a) und b) 10½ bis 15¾ K.-E., ad c) 51 bis 68 K.-E. kommen.

8. Nach dem Freiberger Jahrb. 1835, S. 81, wird 1 K.-E. Sand und Erdkohle zu gewinnen und 20 bis 30 Schritt mit dem Karren wegzulaufen mit 3 Pf. bezahlt, wobei 1 Mann täglich 8 bis 10 Ngr. verdienen, also täglich 28 bis 32 K.-E. fördern kann.

9. Eine Quadratruthe, von 15 Fuss Seitenbreite, Rasen abzustechen und aufzusetzen, wird nach denselben Angaben mit 3 Ngr. 3 Pf. bezahlt; die ganze Tagesschicht mit 8 Ngr. 8 Pf. berechnet, würde also die tägliche Leistung in $2\frac{2}{3}$ Quad.-Ruth. = 600 Quadr.F. bestehen.

10. Nach Böbert in Karsten's Archiv, 2. Reihe, Bd. 14, S. 444, wurden am anhaltischen Unterharz, bei einem Teichbaue, von 1 Arbeiter täglich 520 bis 550 Stück Rasen zu 1 rheinl. Quadr.-Fuss gestochen.

11. Nach *Eiselen* besteht das Tagewerk eines Torfstechers bei gutem schwerem Torf in 7500 Stück schwerem und in 9000 Stück leichtem Torf, von 12 bis 13 rheinl. Zoll Länge, 4½ Zoll Breite und 5 Zoll Höhe.

12. Im Fichtelgebirge wurden von 3 Arbeitern täglich 860 Bayersche K.-F. Torfmasse ausgestochen.

13. Nach anderen Angaben gewann in Bayern ein Arbeiter täglich beim Reihenstiche, wo der Tiefe nach nur ein Stich auf einmal genommen wird, 5 bis 6000 Stück; beim Treppenstiche, wo in mehreren Absätzen über einander gleichzeitig gestochen wird, 4 bis 5000 Stück Ziegel, in Accordarbeit in langen Tagen aber 6 bis 7000 Stück von 21 Bayerschen Zoll Länge, 4½ Zoll Breite und 3 Zoll Dicke.

14. Mit einem französ. Flügelspaten von einfacher Einrichtung konnte ein Arbeiter in einer Minute 32 Torfstücke, und mit einem grossen dreischneidigen, in derselben Zeit 16 Stücke gewinnen.

II. *Beispiele von Leistungen bei der Keilhauenarbeit*)*, wobei wir bemerken, dass wir im folgenden Capitel, beim *Abbau*, auf Beispiele von der Keilhauenarbeit zurückkommen. — Diese, so wie die Leistungen bei den anderen Gewinnungsarbeiten, sind von sehr verschiedenartigen Umständen abhängig, wohin Festigkeit und sonstige Beschaffenheit des Gesteins, Geschicklichkeit der Arbeiter, Mächtigkeit der Lagerstätte, Räumlichkeit der Baue, Beschaffenheit der Wetter, Tiefe der Fahrt, Dauer der Schichten, Güte der Materialien, Geschicklichkeit der Bergschmiede u. s. w. gehören. Es lässt sich daher nicht leicht etwas Allgemeines darüber sagen. Besonders schwierig ist dies

*) Gätzschmann, a. a. O., S. 202. ff.

nun bei der Keilhauenarbeit, weil diese sehr selten ganz allein und für sich zur Gewinnung angewendet wird; die wenigen mitgetheilten Beispiele werden auch zeigen, dass — wie schon bemerkt — diese Leistungen erst beim Abbau vollkommen begriffen werden können.

Noch verschiedenartiger würden sich aber, unter übrigens gleichen Verhältnissen, die *Kosten* herausstellen, für welche ausserdem noch die wieder von anderen Umständen abhängigen Löhne, Materialpreise u. s. f. die Grundlagen abgeben, daher hier noch weniger von einem Falle auf den andern gefolgert werden kann.

1. Nach v. Dechen und v. Oeynhausen (Karsten's Archiv, Bd. VI. (1833), S. 82) schrämt ein Häuer auf der Steinkohlengrube Horsehay in der engl. Provinz Shropshire in einer 18stündigen (?) Schicht auf einem 9 Yard (à 3 Fuss) breiten Stoss, 1 Yard tief.

2. Auf dem bis 4 Fuss mächtigen Flötze Crusny, auf der Grube Horlot bei St. Gilles in Belgien, unterschrämt 1 Häuer in einer 8stündigen Schicht 28 rheinl. Quadratfuss bei 45 Zoll Schramtiefe, vor einem $2^3/_8$ Lachter breiten Ort, schlitzt und schlägt die Kohlen herein, wovon 18 bis 20 preuss. Tonnen (à $7^1/_2$ Kub.-F.) in der Schicht fallen. (Das. S. 85.)

3. Auf der 3 Fuss mächtigen, 18 bis 20 Zoll reines Kohl führenden grande veine des Schachtes Charles zu Anzin in Belgien verschrämt 1 Häuer vor den 10 Met. hohen Strebstössen 5 Met. lang, gewöhnlich 1,2 Met. tief, schlitzt und schlägt das sehr milde Kohl herein und gewinnt dabei in 8 bis 11 Arbeitsstunden 15 preuss. Tonnen. (Ebendas. S. 88.)

4. Auf dem 5 Fuss mächtigen Flötze Gross-Langenberg der Grube Neu-Langenberg im Worm Revier (Bergamtsbez. Düren, Rheinpreussen) liefert ein Häuer vor den 3 Lachter breiten Abbaustrecken $12^1/_2$ preuss. Tonnen, vor den 4 Lachter breiten Pfeilern $17^1/_2$ Tonnen. Die Kohle ist fest, hat aber viele Ablösungen, so dass man nie Pulver zur Gewinnung gebraucht. Dennoch ist dies keine reine Keilhauenarbeit. (Ebendas. S. 90.)

Ausserdem sind in dem genannten Aufsatze: „Ueber den Steinkohlenbergbau in England" noch eine Menge Angaben über Leistungen bei der Kohlengewinnung enthalten; da es jedoch bei ihnen stets ungewiss bleibt, ob nicht dabei auch andere Gewinnungsarbeiten zu Hülfe genommen werden, theilweise dies auch geradezu ausgesprochen ist, so konnten solche hier nicht mit aufgenommen werden, sondern sie gehören in das nächste, vom Abbau handelnde Capitel.

Dasselbe gilt von mehreren Angaben über Leistungen bei Steinkohlengewinnungen in Steyermark und Kärnthen, welche in dem Jahrbuche der montanistischen Lehranstalt zu Vordern*berg auf 1841, S. 62* ff, enthalten sind.

5. Auf den fiscalischen Steinkohlenwerken zu Döhlen b *Dresden führt ein* Häuer einen Schram von 8 bis 10 sächs. Z

Höhe, 24 bis 32 Zoll Tiefe, 2 Lachter (1 Lachter = 7 Fuss = 84 Zoll = 2 Meter). Dabei fallen 12 bis 13 Dresdener Scheffel (à 0,1073 Kubikmeter) Kohlen, jedoch kann die Kohlengewinnung bei 9 bis 10 Zoll hohem Schrame in der Schicht auch bis auf 8 bis 8½ Scheffel gesteigert werden, wenn die Kohle weich und ganz rein von Kämmen und Bränden ist; dahingegen kann sie bei vielen Hindernissen letzterer Art auch bis auf 4, ja 3 Scheffel in der Schicht herabsinken. — Wird wegen Verunreinigung der Kohlen durch Kämme und Brände die ganze Schramkohle als Kalkkohle gefördert, so steigt die Gewinnung bis auf 7, ja 9 Scheffel in der Schicht. Auf der tiefliegenden fremden Schichtlette führt ein Häuer einen 8 bis 10 Zoll hohen, 24 Zoll tiefen Schram, 2 Lachter lang, in 3½ Schichten. — In Thonstein schrämt der Häuer in einer Schicht vor Ort einen 12 bis 14 Zoll hohen, 20 bis 22 Zoll tiefen, ¾ Lachter langen Steinbruch.

Ein Häuer führt endlich in einer halben Schicht einen Schnitt von durchschnittlich 6 Zoll Weite, 42 Zoll Höhe und 30 Zoll Tiefe, wobei 3 bis 4 Scheffel Kalk- und Schmiedekohlen fallen.

6. Bei der Steinkohlengewinnung im Bockwa'er Revier bei Zwickau, ebenfalls in Sachsen, wo geschrämt, sodann auf einer oder zwei Seiten geschlitzt und endlich hereingekeilt wird, — also auch keine reine Keilhauenarbeit, — kann ein Häuer in der 10stündigen Schicht, bei 6 Fuss Mächtigkeit und nicht zu festem Kohl, bei nicht viel Scheren und Gesteingängen, etwa 4 Dresdener Scheffel, bei ganz reinem Kohl etwa 5 Scheffel, bei minderer Mächtigkeit aber nur etwa 2 Scheffel gewinnen.

7. Bei dem Braunkohlenbergbau am Habichtswald in Hessen werden vor Oertern, wo die Gewinnung blos mit der Keilhaue, zum Theil mit in ½ Lachter Höhe über der Sohle getriebenem Schrame erfolgt, in der 8stündigen Schicht 100 Casseler Kubikfuss Kohlen gewonnen.

8. Bei dem Abbaue der Braunkohlen in dem Brühler Reviere am Rhein durch *Kuhlen*, worunter man 10 bis 14 Fuss ins Gevierte weite, 20 bis 30, ja 40 Fuss tiefe Schächte versteht, durch Keil- und Breithauen-Arbeit, unterstützt durch den Spaten, kann eine Kameradschaft von 1 Häuer, 1 Haspelzieher und 1 Einfüller täglich durchschnittlich bei 2 Lachter gevierter Breite ½ Lachter abteufen; aus einer 4 Lachter tiefen Kuhle aber täglich 580 Preuss. Kubik-Fuss trockene Masse gewinnen, welche Gewinnung freilich nur auf den Häuer fällt, der nur zuweilen durch den Anschläger unterstützt wird.

Bei dem unterirdischen *Tunnelbau* in demselben Reviere fördert eine solche Kameradschaft, bei 2½ bis 3 Lachter Durchmesser, 3 bis 5 Lachter Höhe des Tunnels und 15 bis 20 Lachter langer Streckenförderung, täglich 31,4 Tonnen = 223,3 Kubikfuss, *ja an anderen* Punkten, unter vortheilhafteren Verhältnissen sogar bis 390 K.-F. Die Gewinnung erfolgt lediglich m

der Breithaue; freilich hat hier, wenn erst der Tunnel aufgehauen und hinreichend ausgeweitet ist, der Häuer fast nichts mehr zu thun, als wegzufüllen, weshalb in einer 8stündigen Schicht eine so bedeutende Leistung möglich ist.

9. Bei dem Abbaue eines bis 3 Lachter mächtigen, ziemlich söhligen Braunkohlenlagers zu Tollwitz bei Dürrenberg im preuss. thüringisch-sächsischen Haupt-Bergdistrict, welcher Abbau durch den Betrieb von 2 Ellen weiten, $3^1/_4$ Ellen hohen Strecken, Nachgewinnung von 2 Lachter breiten Pfeilern daneben, und Nachrauben des Daches in Würfeln von 4 Ellen Seitenbreite erfolgt, kann ein Arbeiter in 8stündiger Arbeitszeit $^1/_4$ Kub.-Lachter (etwa 80 Kub.-F.) gewinnen und bei 30 Lachter Förderlänge auf den Sturzplatz bringen; ferner kann er vom Abraum aus Dammerde, Sand und etwas Thon 0,34 Kubiklachter gewinnen und bei 20 Lachter Förderlänge auf den Sturzplatz bringen.

10. Auf der Grube Braune Caroline zu Helbra bei Eisleben, auf einem von 1 Zoll bis 6 Lachter mächtigen, theils ganz söhlich, theils wellenförmig gelagerten Braunkohlenlager muss eine Kameradschaft von 2 Häuern, 2 Haspelknechten und 2 Karrenläufern, bei Pfeilerbau mit Nachrauben durch Bruch, in der 8stündigen Schicht 50 Tonnen gewinnen, und bei 50 Lachter Streckenlänge und 10 bis 11 Lachter Schachtteufe an den Tag bringen.

11. Im Mansfeld'schen kann 1 Häuer auf dem Kupferschieferflötze bei festem Schrame in der 8stündigen Schicht $^3/_4$ Lachter lang, 7 Zoll tief, 2 Zoll hoch schrämen, bei sehr festem Schrame $^1/_2$ Lachter lang, 6 Zoll tief, 2 Zoll hoch.

12. Bei dem Brauneisensteinbergbaue zu Wilkau im sächsischen Erzgebirge kann ein Häuer in der 8stündigen Schicht vor einem 0,9 Lachter hohen, höchstens 0,4 Lachter breiten streichenden Orte, oder vor einem 0,6 bis 0,7 Lachter hohen, 0,4 Lachter Steig- oder Fallorte, oder vor einem eben so hohen 0,5 Lachter breiten Försten- oder Strassenstosse, 0,4 Lachter Länge heraushauen. In den beiden letzteren Fällen leistet der Häuer, ungeachtet der geringen Höhe des Stosses, aus dem Grunde nicht mehr als in dem erstern, weil er den Eisenstein mit aushalten muss.

13. Nach allgemeinen Erfahrungen beim sächsischen Bergbau bekommt 1 Häuer bei der Gewinnung von festem Thon und fester verhärteter Erdkohle, einschliesslich des Weglaufens auf 20 bis 30 Schritt, für 1 sächs. Kubikelle 8 bis 9 Neupfennige, um daher auf ein tägliches Lohn von 9 bis 10 Ngr. zu kommen, muss er täglich 12 Kubikellen oder 96 Kubikfuss gewinnen.

III. *Beispiele von Leistungen bei Schlägel- und Eisenarbeit.*)* Es lässt sich über diese Leistungen nur sehr wenig

---

*) *Gätzschmann*, a. a. O., S. 263 ff.

sagen, weil jene Arbeit jetzt nicht nur überhaupt wenig, sondern auch noch überdem sehr selten für sich allein angewendet wird. Vor der Erfindung und Einführung des Bohrens und Schiessens sind mit dieser Arbeit sehr grosse, zuweilen unglaubliche Leistungen erreicht worden, wie Berichte aus dem 16. und 17. Jahrhundert beweisen.

1. In dem Freiberger Revier nimmt man neuerlich an, dass im Gneis und ähnlichem Gestein ein Ort noch ohne Nachtheil blos durch Schlägel- und Eisenarbeit betrieben werden, wenn davon, bei 1,25 Lachter Höhe und 0,5 Lachter Weite, 1 Lachter Länge mit 30 Tagewerken herausgeschlagen werden kann, was also auf die 8stündige Häuerschicht $^1/_{48}$ Kubiklachter giebt.

Bei festem Gestein hingegen, das durch Schlägel und Eisen nur unter besonderen Umständen, z. B. beim Zuführen, gewonnen wird, sind auf 1 Häuer nur 2 Kubikfuss = 0,00585 Kub.-Lachter in der Schicht zu rechnen.

2. Auf Matthias Fundgrube in demselben Revier, wo sich vorzugsweise der frühere stehende Gang, vermöge seiner lettigen und gänzlich *aufgelösten Beschaffenheit zur Gewinnung durch Schlägel- und Eisenarbeit (Schrämarbeit)* eignet, kann vor Oertern 1 Häuer bei 0,04 bis 0,6 Lachter Weite ein Tagewerk von 0,2 bis 0,3 Lachter Höhe und Weite in der Schicht herausschlagen, was 0,016 bis 0,054 Kubik-Lachter beträgt.

Bei ganz lettiger und aufgelöster Gangmasse, in der wenig feste Quarzknoten vorkommen, und wo freilich auch die Gewinnung mehr mit Keilhaue und Schrämhammer bewirkt zu werden pflegt, stieg die Gewinnung in der 8stündigen Schicht bis auf 0,08 Kubik-Lachter.

Von Förstenstössen endlich, bei 0,25 bis 0,6 Lachter Höhe, 0,3 bis 0,5 Lachter Länge und 0,5 bis 0,8 Lachter Weite, auf 0,0375 bis 0,24 Kubik-Lachter.

3. Bei Friedrich Erbstollen im Freiberger Revier wurden 1844 vor dem tiefen Stollenorte in aufgelöstem Granit mit Schrämarbeit, jedoch mit wesentlicher Unterstützung der Keilhaue, durch 12 Mann in 4 Wochen bis 9 Lachter aufgefahren, was, nach dem Gedingpreise zu 8 Thlr. auf einen Mann, in der Schicht durchschnittlich 0,0182 Kubik-Lachter giebt.

4. Auf der Eisensteingrube *Vereinigt Geschick* im Geier'schen Revier in Sachsen, wurde im Jahre 1841 bei einem Schachtabteufen, in zum Theil in Glimmerschiefer übergehendem Gneise, von unregelmässiger, verworrener, kurzklüftiger Structur, mit vielen Quarzausscheidungen, welcher zum Schiessen zu gebräh, dennoch aber so fest war, dass man keiner Zimmerung bedurfte, die Gewinnung blos mit dem Schrämspiess betrieben; dabei kostete 1 Lachter Abteufen, bei 10 Ellen Länge und 4 Ellen Weite incl. Gezähe und Schmiedeaufwand 28 Thl.

Wird nun letzterer, anderen Erfahrungssätzen nach, zu *des ganzen Aufwandes* angenommen, so musste durch ein

Häuer pro Schicht durchschnittlich 0,02657 Kub.-Lachter gewonnen werden. Da bei dem vorherigen Betriebe blos mit Schlägel und Eisen das Lachter Abteufen 37 Thlr. kostete, so konnte sonach die Leistung eines Mannes nur 0,0201 Kub.-Lachter betragen haben.

5. Beim Hauen von Widerlagern zur Mauerung nimmt man auch die Kosten von einer Quadratelle mit Einschluss des Gezäh- und Schmiedeaufwandes zu 7,5 Ngr. bis 2 Thlr. an, je nach der Festigkeit, Unebenheit u. s. f. Da nun jener Aufwand hierbei nie unter $^1/_6$ betragen, wol aber bis zu $^1/_4$, ja $^1/_3$ steigen dürfte, so kann das Zuführen von 1 Quadratelle Widerlager mit Schlägel und Eisen 1 bis $6^1/_2$ Schichten erfordern.

IV. *Beispiele von Leistungen bei der Hereintreibearbeit*).* — Schon an und für sich würde über diese Arbeit nur sehr wenig gesagt werden können, da, wie aus ihrem ganzen Wesen hervorgeht, dass sie nur selten selbstständig, fast nie ohne einige Unterstützung, wenigstens durch die Keilhauenarbeit, auftritt; aber auch in dieser, als der gewöhnlichsten Vereinigung, kommt häufig noch eine andere Arbeit als Nacharbeit hinzu, deren Leistung nicht von jener getrennt werden kann.

1. Im Bleiberge bei Commern im Bergamtsbez. Düren — eine Hereintreibearbeit, bleiglanzführender Sandstein — haut 1 Arbeiter mit Wolf und Berghammer in der 8stündigen Schicht 1 Lachter hoch, $^1/_2$ Lachter breit und 8 Zoll tief aus, also 0,05 Kubik-Lachter.

2. Auf den fiscalischen Steinkohlenwerken bei Dresden treibt 1 Mann in der 8stündigen Schicht, vor Abbauörtern, wo die Kohle auf drei Seiten frei, zerdrückt und wenig von Kämmen durchsetzt ist, durchschnittlich 16 bis 18 Dresdener Scheffel. Bei festerer oder von Kämmen und Bränden durchzogener Kohle kann die Leistung bis auf 8 Scheffel fallen. Beim Hereintreiben der stehengelassenen Förste oder Decke, wo die Arbeit am meisten angewendet wird, gewinnt 1 Mann 10 bis 15 Scheffel.

3. Auf denselben Werken kann 1 Häuer im Rückengebirge — Thonstein — beim Hereintreiben des Oberhanges oder beim Nachtreiben der Strasse, vor einem $^3/_4$ Lachter weiten Orte 20 bis 30 Kub.-Fuss Berge gewinnen; dabei werden jedoch mit Schlägel und Eisen die Winkel herausgehauen, Ulmen, Strassen und Förste zugeführt.

4. Auf den Steinkohlenwerken bei Zwickau in Sachsen kann 1 Häuer bei 6 Fuss Flötzmächtigkeit in der 12stündigen Schicht (8stündigen Arbeitszeit), 30 bis 35 Dresdener Scheffel, auf ganz reinen Flötzen selbst 40 Scheffel, bei geringer Mächtigkeit 15 bis 25, selten nur 30 bis 35 Scheffel gewinnen.

5. Auf der Königsgrube in Oberschlesien gewinnt 1 Arbei-

---

*) *Gätzschmann*, a. a. O., S. 320 ff.

ter in einer 12stündigen Schicht 12½ Tonnen Stückkohlen, ausser 3 Tonnen kleinen, mit Schrämen, Schlitzen und Hereinkeilen (oder Schiessen).

6. Zu Rive-de-Gier, im französ. Loire-Dep., schlägt 1 Häuer, bei 2,3 bis 2,6 Met. hohem und 4 Met. breitem Abbaustosse, in einer 9 bis 10stündigen Schicht 10 bis 15 Tonnen zu 5 bis 6 Hektoliter Stück- und Staubkohlen heraus.

7. Beim Betriebe der 9 Fuss hohen und 12 Fuss breiten Strecken in den Kohlenwerken zu Commentry im französ. Allier-Dep. gewinnt 1 Häuer in der 8stündigen Schicht 6 Hektoliter Kohlen.

8. Auf den Hessischen Braunkohlengruben am Habichtswalde, auf durchschnittlich 10 Fuss mächtigen Lagern, muss 1 Häuer in der 8stündigen Schicht durchschnittlich 75 bis 130 Hess. Kubikfuss oder 4 bis 5 Ctr. gewinnen.

9. Bei dem Braunkohlenbetriebe bei Langenbergen, unweit Eisleben, durch Tagebau mit Verschrämen und Hereinwuchten, kann 1 Arbeiter in der 8stündigen Schicht 60 preuss. Tonnen Kohlen gewinnen.

10. Eine sehr grosse Anzahl von Angaben über Leistungen bei dem englischen, belgischen, saarbrückener, westphälischen, ober- und niederschlesischen Kohlenbergbaue ist noch, wie schon bemerkt, in der trefflichen Arbeit der Herren v. Dechen und v. Oeynhausen „über den engl. Steinkohlenbergbau," in der neuen Reihe von Karsten's Archiv, Bd. VI, 81 ff., enthalten. Jedoch sind sie, sowol ihres grossen Umfanges wegen, als auch und noch mehr, weil zum grossen Theile gewiss. oder doch muthmasslich, in den angeführten Fällen Schiessarbeit zur Unterstützung angewendet worden, zum Theil eine andere Arbeit, als z. B. Berge versetzen, Zimmern und Fördern etc. in den Leistungen mit inbegriffen ist, nicht geeignet, hier ganz aufgenommen zu werden. Im Allgemeinen ergiebt sich aus ihnen Folgendes:

In den englischen Kohlenrevieren war bei 22 Zoll bis 10 Fuss, meist aber nicht über 6½ Fuss Flötzmächtigkeit in 8 bis 12stündigen Schichten die Leistung eines Häuers 10 bis 35 preuss. Tonnen, die grössten gerade nicht auf den mächtigsten Flötzen, wie häufig in den Hauptrevieren von Newcastle und Südwales durchschnittlich 15 bis 20 Tonnen bei 8 bis 10stündigen Schichten.

In den schottischen Revieren bei 2¾ bis 5 Fuss Mächtigkeit, 8 bis 9 Stunden Arbeitszeit, 7 bis 30 Tonnen, und bei 4 bis 5 Fuss Mächtigkeit 12½ bis 30 Tonnen.

In Belgien und dem angrenzenden Frankreich, bei 1 bis 4 Fuss, selten unter 2 Fuss Mächtigkeit, meist 8 auch bis 12stündigen Schichten, 7,3 bis 20 Tonnen; auf den schwächsten Flötzen zu Anzin 5 Tonnen; die grösseren Leistungen fallen hier mehrentheils auch auf die mächtigeren Flötze.

In Saarbrücken war bei 30 bis 100 Zoll ganzer Flötzmäch-

tigkeit die Leistung eines Häuers in der 8stündigen Schicht auf Abbaustrecken 5,096, bei Pfeilerabbau 5,84 Tonnen.

Im Worm-Revier, bei 36 bis 60 Zoll Flötzmächtigkeit, in 12stündigen Schichten, durchschnittlich auf Abbaustrecken 9, und beim Pfeilerabbau 14,9 Tonnen.

Im Eschweiler- oder Inde-Revier bei 16 bis 54 Zoll Flötzmächtigkeit in 12stündigen Schichten auf Abbaustrecken 3 b 10½, bei Pfeilerabbau 3¾ bis 18,9 Tonnen; im Durchschnitt vo 12 Flötzen, von nicht über 2 Fuss Mächtigkeit des Kohls, a Strecken 7,05, vor Pfeilern 13,8 Tonnen.

In den Ruhrrevieren bei 2¼ bis 11½ Fuss, meist nicht üb 6 Fuss Flötzmächtigkeit, in 8stündigen Schichten, vor Oe tern 5½ bis 20, vor Pfeilern 6¼ bis 25 Tonnen; bei 1 Fu Mächtigkeit und Strebbau 3 bis 5 Tonnen.

Im niederschlesischen B.-A.-Bezirk, bei 40 Zoll bis 8 Fu Flötzmächtigkeit, in 12stündigen Schichten, 7 bis 10½ Tonne

Im oberschlesischen B.-A.-Bezirk, bei 5 bis 25 Fuss Mächti keit, von deren grösster bis 5 Fuss in Dach und Sohle ang baut werden, in 12stündigen Schichten vor Abbauörtern 10,5 bis 11,88, vor Pfeilern 10,6 bis 15,17 Tonnen; bei 2½ Fuss Mäc tigkeit, mehr im Strebbau, da die Pfeiler in 25 Lachter breit Stössen abgebauet werden, ist die Leistung resp. 5,4 und 6,5 Tonnen.

V. *Das Bohren und Schiessen*, die *Schiess-* oder die *Spren arbeit* ist ohnstreitig die wichtigste unter den Gewinnungsarbeite

*Pulver**). — Im Jahre 1844 kostete das Sprengpulver i Belgien 1,30 bis 1,40 Fr. das Kilogr.; allein es verbanden sich d mals die meisten Fabrikanten zu einer Preissteigerung, und s trieben es auch wirklich bis auf 1,60 und dann bis 1,80 Fr. in d Höhe. Durch Concurrenz fiel der Preis darauf bis auf 1 F hob sich aber bald wieder bis auf 1,35 und später bis auf 1,50 F und dieser besteht fort.

In Frankreich, wo die Pulverfabrikation monopolisirt i sind die Preise weit höher, und es kostet z. B. zu Alais das Kilog 2,10, zu St. Etienne 2,25 bis 2,75 und im Departement der Sei und Loire 2,65 Fr.

In den Preussischen Bergwerksbezirken hat man besser g körntes Pulver; eben so ist es auch wirksamer und kostet n 1,35 Fr. das Kilogr.

In England kostet das Kilogr. je nach den verschieden Oertlichkeiten 1 bis 1,48 Fr.

Die Productionskosten des Pulvers belaufen sich nicht höh als 0,90 bis 0,95 Fr. für das Kilogr.

An mehreren Orten wird so viel Pulver an die Bergleu gegeben, als sie bedürfen, allein auf diese Weise erlangt ma keine Ersparung. Weit besser ist es, wenn der Pulververbrau auf Kosten der Häuer geht, und wenn man die Gedinge um

*) *Ponson*, *Orig.* IV., S. 39.

höher macht, als der Preis des dazu erforderlichen Pulvers beträgt. Die Häuer werden alsdann aus eigenem Interesse sparsam mit dem Pulver umgehen, die Besetzung so einrichten, dass der Schuss nur reisst und hebt, ohne umherzuschleudern, kurz, sie werden immer nur das Minimum von Pulver verbrauchen. Auf diese Weise fällt auch der so häufige und so demoralisirende Pulververkauf der Häuer weg. — In Sachsen und in mehreren Preussischen Bergwerksbezirken wendet man mit vielem Vortheil das sogen. *sächsische Doppelpulver* an.

Die Patronen beim Schachtabteufen können etwa 0,14 und die beim Querschlagsbetriebe erforderlichen etwa 0,08 Kilogr. Pulver aufnehmen. Sie werden gewöhnlich aus grauem, halbgeleimtem Papier, von dem das Ries 7 Fr. kostet, angefertigt. Aus jedem 0,50 Mtr. hohem und 0,62 breitem Bogen können 6 Stück Patronenhülsen gemacht werden. Hundert Kilogr. Pulver erfordern 7⅔ Buch Papier, welche 2,68 Franken kosten.

Patronenhülsen mit Pechüberzug haben sich beim Abteufen von Schächten, deren Ort sehr nass ist, z. B. in Oberschlesien, vortrefflich bewährt und nicht nur eine Arbeitsbeschleunigung, sondern auch eine Ermässigung des Pulververbrauchs veranlasst. — Im Bezirke Bochum fertigte man bei der nassen Arbeit in einem Kunstschachte Patronenhülsen aus *Guttaperchapapier* an, die grosse Vortheile gegen die früheren weissblechernen gewährten.

In Belgien sind in nassen Schächten die *ledernen Patronenhülsen* sehr gebräuchlich; eine solche kostet das Stück 0,488 Fr. Ein Beutler, der für die 10stündige Schicht 2 Fr. erhält, kann 10 bis 11 Stück anfertigen, wozu höchstens 0,8 bis 1 Kilogr. Leder zu 2,35 Fr. erforderlich sind.

Die *Bickford'schen Sicherheitszünder* werden entweder in Paqueten, die etwa 10 laufende Meter enthalten, oder in Fässchen mit 100 bis 200 Stück verkauft. — In Belgien sind die Preise nachstehende:

1. Sorte, zum Sprengen in trockenem oder nur wenig feuchtem Gestein, das Päckchen 1 Fr. oder das Meter 0,10 Fr.

2. Sorte, zum Sprengen in nassem Gestein, das Päckchen 1,50 Fr. oder das Meter 0,15 Fr.

3. Sorte, zum Sprengen unter Wasser, das Päckchen 2 Fr. und das laufende Meter 0,20 Fr.

Zu Böckstein im Salzburg'schen kosten die sehr guten von Winkler Söhne in Wien fabricirten Zündschnüre, die ⅛ Zoll starken, gewöhnlichen, für trockene Arbeit die Elle 2 Kreuzer C.-M., und die stärkeren, mit Pechüberzug versehenen für nasse Bohrlöcher das Doppelte. — Mannhardt in Siegsdorf bei Traunstein in Bayern liefert den laufenden Fuss für ¾ Kr. Rhein.

Ueber die Anwendbarkeit der Sicherheitszünder sind seit einer Reihe von Jahren in verschiedenen Bergwerksbezirken viele Versuche angestellt worden, deren Resultat bei nasser Arbeit überall ein günstiges war, während es bei trockener Arbeit noch an genügenden und übereinstimmenden Erfahrungen fehlt, da

die Berichte aus dem einen Reviere oft ganz entgegengesetzt von denen aus dem andern sind. Bei der nassen Arbeit ist ihre Anwendung fast allgemein.

Wir theilen hier zuvörderst *Regeln und Erfahrungen über die Sprengarbeit* mit, die für das Bohren und Schiessen beim Oberharzer Bergbau maassgebend sind, und die Hr. Bergmeister Pape zu Zellerfeld im Bergwerksfreund, Bd. XVII., Nr. 20, bekannt gemacht hat. Sie haben solch allgemeines Interesse, dass ihre auszugsweise Wiedergabe hier sehr gerechtfertigt erscheint.

Zunächst kommt die Ansetzung der Löcher in Betracht. Bevor dies geschieht, ist der Stoss gehörig eben zu machen oder zuzuführen. Sodann

1. ein- und zweimännisches Gebohr zu unterscheiden, und
2. die Schichtung des Gesteines, die Festigkeit, Cohäsion und die daraus sich ergebende Elasticität oder Pelzigkeit desselben, so wie die Dimensionen des Stosses zu beachten.
3. Aus dieser Beobachtung ergiebt sich die Beurtheilung über das Maass der grösstmöglichsten Gesteinsvorgabe, oder die Taxation über die ausgedehnteste Wirkungssphäre des Pulvers bei der Wegnahme des Bohrloches.
4. Die Anweisung, resp. Ansetzung der Löcher, wobei nicht allein der Ansetzpunkt, sondern auch die Richtung derselben zu bestimmen ist, muss demnach mit aller Vorsicht und Ueberlegung geschehen, indem nicht allein der höhere und geringere Grad des Effectes der angewiesenen Löcher, sondern auch die Erwerbung künftiger guter Gesteinsbrüstung davon abhängt. Bei ungeschickter Behandlung kann an und für sich guthübiges Gestein ein so zackiges, zerrissenes und schlechthübiges Ansehen bekommen, dass dadurch der Erfolg der Sprengarbeit wesentlich benachtheiligt, sogar der betriebsführende Officiant in seiner Beurtheilung getäuscht wird.

Nach Thunlichkeit ist dahin zu trachten, dass die Gesteinsvorgabe an dem Ansatzpunkte eines Bohrloches eben so stark ist, als vor der Pulverkammer desselben. Es ist sogar nicht unvortheilhaft, wenn ein Loch stärker angesetzt wird, als solches im Pulversacke endigt. Wird bei der Explosion das dem Pulversack vorgegebene Gestein gesprengt, so ist dies bei dem überwärts anstehenden Gesteine um so eher der Fall, zumal die treibende Kraft des Pulvers die Wirkung nach oben erhöhet. Höchst nachtheilig für die Erfolge der Gewinnarbeit ist es, wenn Löcher mit schwacher Gesteinsvorgabe angesetzt und stossrein gebohrt werden. Die Stärke des Loches nimmt nach der Tiefe hin zu, und steht schliesslich mit derjenigen am Ansatzpunkte um so mehr in einem richtigen Verhältniss, je tiefer das Loch gebohrt wird. Bei der Wegnahme des Loches kann die Explosion *im Pulversacke* nicht genugsam um sich greifen, da die ober *schwächere Gesteinspartie* nicht lange genug Stand hält. Der *Effect ist nur gering*, ein Theil des Loches bleibt stehen (*Pulver schlägt* halb Bret), das Gestein wird nur aufgeschl

und rissig, und die Besetzung anderer Bohrlöcher schwierig. Ein solches Verfahren kann nur unter ganz besonderen Umständen gerechtfertigt werden, z. B. wenn bei ebener Gesteinsfläche der Einbruch geholt werden muss, um damit ausser diesem Zwecke zugleich künftige schickliche Angriffs- oder Ansatzpunkte vorzubereiten. In diesem Falle ist es übrigens angemessen, die Löcher nicht tiefer zu bohren, als solches für die Absicht erforderlich ist.

Am besten kann der richtige Ansatzpunkt eines Loches ermittelt werden, wenn der Anweisende die Gesteinsfläche vor sich hat und solche gehörig übersehen kann. Ein unverzeihlicher Fehler wird damit begangen, wenn der Untersteiger aus Gleichgültigkeit oder Bequemlichkeit die sogenannten Zeichen über sich stickt, oder gar nur den Ansatz und die Richtung des Loches mit dem Schatten der Handbewegung andeutet. Neben der Misslichkeit eines solchen Verfahrens hinsichtlich der Anweisung überall, können auch Differenzen zwischen dem Untersteiger und dem Bohrhäuer entstehen, wenn Letzterer zu seinem Vortheile eine andere als die angewiesene Stelle gewählt hat. Der Untersteiger wird nachgeben müssen, um sich nicht einer für ihn unangenehmen Untersuchung auszusetzen.

Es gilt dies hauptsächlich von den Förstenstössen. Wenn diese nicht gerade zugänglich sind, so thut der Untersteiger wohl, wenn er bei dem Anweisen sich einer Fahrt bedient, oder unter gewissen Umständen besser noch, wenn er sich ein leichtes Gebrücke schlagen lässt.

Von Ortsstössen, welche nicht mehr als $1^1/_4$ Lachter Höhe haben, ist ein gehöriger Ueberblick leichter zu erlangen, und daher die vorangegebene Vorsichtsmaassregel mit Fahrt und Gebrücke nicht erforderlich.

Eine nicht geringere Aufmerksamkeit, als die Ansetzung und Richtung der Löcher, verdient die Anfertigung und Instanderhaltung des Bohrgezähes, und indem wir uns auf das schon weiter oben über diesen Gegenstand Gesagte beziehen, empfehlen wir hier darüber noch Folgendes:

1. Die Anschaffung guten Bohreisens und Stahls, vorzüglich in dem Falle, wenn das Ausschmieden der Bohrer dem Bergschmiede stückweise nach den vorhandenen Taxensätzen vergütet wird.

Die Versuche, welche hierseits mit Bohrstangen von Stahl angestellt worden, haben zu keinen günstigen Resultaten geführt, und ist deshalb von weiterer Verfolgung derselben abgesehen worden.

2. Die Beaufsichtigung über die Beibehaltung der von der Behörde vorgeschriebenen Bohrermaassen.

Wird diese festgehalten und der Bergschmied bei dem Ausschmieden der Bohrer damit controlirt, so ist es dem Bohrhäuer *leicht, die Reihenfolge* der Bohrer wahrzunehmen, vorzüglich, *wenn er den zuletzt gebrauchten* Bohrer nicht so weit verschlagen *der abgetrieben hat*, um den darauf folgenden Bohrer ohn

Absprengung der Ecken der Bahn einbringen zu können. E ist diese Auswahl der gehörigen Aufeinanderfolge der Bohre in der Art, dass die Bahn des zuletzt eingebrachten Bohrer dem Durchmesser des mit dem vorherigen Bohrer gebohrte Loches entspricht, deshalb nicht ausser Acht zu lassen, wei damit sowohl das Entstehen von Abgestämmen im Loche, wo durch Nachtheile bei dem Besetzen und der Wegnahme de Löcher herbeigeführt werden können, als auch die plötzlich Verjüngung derselben verhütet wird.

3. Die Bohrlöcher sind von vorn herein gehörig rund z bohren. Eckig gebohrte Löcher sind dem Gebrauche der de Dimensionen derselben entsprechenden Stampfer hinderlich Der Besatz kann nicht hinlänglich verwahrt werden, woraus ei geringeres Widerstandsvermögen derselben folgt.

Bei festem Gestein und für die weniger geschickten ode nicht kräftigen Bohrhäuer ist, namentlich beim Anfange de Loches, die Anwendung der Kolbenbohrer anzurathen. Di Vorbrüstung mit Schlägel und Eisen, oder auch Vorbohren mi geringerem Geböhre — dem sogenannten Porler — bei der Anfange eines Loches auf sehr festem Gesteine, ist nur noch i sehr seltenen Fällen üblich.

4. Das Ausschmieden der Bahnen der Meisselbohrer, o nämlich mit scharfer und schlanker, oder mehr gedrückte Schneide, auch ob mit abgerundeten oder geradeaus laufende Ecken, muss sich nach Beschaffenheit des mehr oder wenige festen Gesteins richten. Die zweckmässigste Form wird entwede von dem Bohrhäuer, resp. Gedinghäuer, oder dem Bergschmiede seltener von dem aufsichtführenden Personale herausgefunden.

Insbesondere ist das Absprengen der Ecken oder gar de ganzen Stahlvorlage zu verhüten, wozu die eigene Handhabun eines geschickten Häuers viel beitragen kann.

Bei dem Bohren selbst steht der geschickte Arbeiter, welche den Bohrerkopf stets in der Mitte zu treffen und den Bohre gehörig zu drehen weiss, dem ungeschickten Häuer gegenüber in Vortheil. Die Wirkung des Bohrers, welcher auf diese Weise de kräftigsten Schlag fühlt und nicht geprellt wird, ist um so be deutender, woneben ausserdem das Zerspringen der Bohrstanger sogar das erwähnte Absprengen des Stahls sich seltener ereigne

Die Schwere der Bohrfäustel, wofür zwar Durchschnitts Gewichte bestehen, kann variiren, und ist bei Bestimmung der selben auf die Kraft des Individuums sowol, als auf die Oertlich keit der Arbeit, ob von oben nieder oder über sich gebohrt wird Rücksicht zu nehmen.

Nicht zu übersehen ist die besondere Geschicklichkeit, mi welcher einzelne Bergschmiede die Bohrer sowol, als die Fäuste *auszuschmieden*, letzteren auch die passendste Form mit Ein *schluss des Loches* in demselben zu geben verstehen.

Nicht geringere Sorgfalt, als bei Abbohrung der Löcher *zuwenden ist, erfordert* die Besetzung und Wegnahme dersel

indem ein selbst nach allen Regeln der Technik gebohrtes Loch um so weniger effectuirt, je mehr irregulär bei der Wegnahme verfahren wird, und ist deshalb Folgendes zu bemerken:

1. Ein gutes Schiesszeug ist ein durchaus nöthiger Apparat. Der Stampfer muss eine angemessene Länge, Stärke und Schwere haben, und zwar um so mehr, wenn er bei dem Gebrauche gicht geschlagen wird, was gewöhnlich bei dem Besetzen einmännischer Löcher, und auch ganz richtig geschieht.

Ist der Stampfer nicht zum Schlagen mit dem Fäustel eingerichtet, so ist er oben mit einem geschmiedeten Knaufe zur nachdrücklichen Bewegung mit der Hand zu versehen.

Das Herausschlagen der Nadel mit Hülfe des Stampfers ist nicht zu dulden. Der Gebrauch eines stärkern Bohrers ist dabei vorzuziehen.

Je genauer die Bahn und die Spur des Stampfers nach Verhältniss des Durchmessers des Loches und der Stärke der Nadel ausgeschmiedet ist, um so widerstandsfähiger wird alsdann der Besatz verwahrt werden können.

Die Breite der gehärteten Bahn muss beinahe dem Durchmesser des Loches entsprechen. Der Spur des Stampfers ist nur die Weitung zu geben, welche der Stärke der Nadel gleichkommt. Sobald der Stampfer bei dem Stampfen klingt, ist gewöhnlich die nöthige Dichtigkeit des Besatzes erreicht und von weiterem Stampfen abzustehen.

Des Lettenstampfers, zu dem Ausbohren der Wasserlöcher mit Letten, dürfte hier, da die Construction desselben nur geringe Einsicht erfordert, ohne besonderer Beschreibung erwähnt werden.

Die Schiessnadel ist von gutem weichem Eisen anzufertigen, zu poliren und mit einem starken Oehr zu versehen. Sie muss nach unten zwar verjüngt, aber doch nicht zu spitz auslaufen. Buckelig oder sonst fehlerhaft angefertigte Schiessnadeln sind dem Bergschmiede gar nicht abzunehmen. Der tüchtige Arbeiter wird sein gutes Schiesszeug vollständig aufbewahren und nicht leichtsinnig umherpoltern lassen.

2. Eine weitere besondere Aufmerksamkeit verdient die Auswahl eines guten Materials (Grand) zum Besatze; indem davon die grössere Dichtigkeit des Besatzes sowol abhängig ist, als auch Gefahren für den Arbeiter beseitigt, wenigstens vermindert werden.

Der möglichst quarzfreie Thonschiefer, welchen seit einigen Jahren die Thonschieferpochwerke unter dem Namen „Thonschiefergesteine“ nach den Werken liefern, besitzt zwar die nöthigen Eigenschaften, jedoch ist es zweckmässig, bei der Anwendung desselben schichtenweise abwechselnd Letten hinzuzusetzen, auch den *Thonschiefer* nicht so anhaltend zu stampfen, *dass er staubig oder zu Mehl* wird.

Der schwarze, milde, etwas feuchte Thonschiefer, welcher *auf den Gängen in den* Gruben häufig vorkommt, gewährt aller

dings ein besseres Bindemittel, und es machen auch einsichtsvolle Häuer in einzelnen Fällen Gebrauch davon. Da aber hieraus wieder den in dieser Hinsicht kaum zu begegnenden Unvorsichtigkeiten durch die Anwendung quarziger Geschicke Raum gelassen wird, so erscheint es rathsam, den Gebrauch der zu liefernden Thonschiefersteine den Arbeitern zur Pflicht zu machen.

3. Ein grosser Irrthum ist es, wenn der Arbeiter glaubt, die Wirkung eines Loches durch das „Blosgeben" des Pulvers zu erhöhen. Es würde dies zwar in der That seine Richtigkeit haben, wenn es thunlich wäre, ein Bohrloch so trocken zu machen, als solches ohne Beeinträchtigung der Stärke des Pulvers nöthig ist. Da dies aber in genügender Weise nicht geschehen kann, indem die dennoch bleibende Feuchtigkeit, sogar die Kälte des Gesteines hinlänglich ist, die Güte und Kraftwirkung zu vermindern, so ist das Einbringen des Pulvers mit der Patrone vorzuziehen, wodurch zugleich eine grössere Gefahrlosigkeit insofern erreicht wird, als das bei dem „Blosgeben" an den Seitenwänden des Loches hängenbleibende Pulver eine Gelegenheit zum Feuerreissen durch den Stampfer oder beim Herausschlagen der Nadel giebt. Es gilt dies auch für die Pulverkammer des Loches, in welche die Nadel reicht, da die Hinterlage der Nadel aus Papier besteht, und dieselbe keine Friction am Gestein erleidet.

Zu den Patronen ist geleimtes Papier, etwa altes Schreibpapier, nicht Druckpapier, oder gar Maculatur zu nehmen, und das Modellholz ist dem Durchmesser des Loches anzupassen. Wasserlöcher bedürfen eigens dazu angefertigter gepechter Patronen.

Eine üble Gewohnheit ist es, wenn Strassenuntersteiger die Patronen in der Kammer mit Pulver füllen, und sie so, nicht ohne Gefahr der Ansteckung mit dem Lichte, mit sich herumführen, bevor die Richtung der Bohrlöcher mit dem Stampfer untersucht und hiernach das zu gebende Quantum Pulver abgeschätzt ist.

Jedes nass gebohrte Loch ist vor dem Besatze von dem Bohrdreck zu reinigen und möglichst gut auszutrocknen, was mittelst eines eisernen Krätzers und Wischers, an welchem ein leinener Lappen befestigt ist, geschehen kann.

Ist die Patrone mit Pulver gefüllt, und die nur wenig mit Oel oder Unschlitt bestrichene Nadel in dieselbe eingebracht, so ist die Oeffnung der Patrone mit lufttrockenem, nicht zu feuchtem Letten zu verschliessen und damit in das Bohrloch zu schieben.

In Rücksicht auf die Beförderung der gleichzeitigen Entzündung des Pulvers beim Schusse ist es gerathen, die Nadel bis unter die Mitte der Patrone, wenn nicht bis auf den Grund derselben einzusenken.

Die erste Hand voll Grand — der erste Bund — ist nicht zu hart zu stampfen, damit das Pulver nicht zu einer so compacten Masse, welche der gleichzeitigen und allgemeinen Entzündung *des Pulvers hin*derlich werden könnte, zusammengepresst wird.

Der hierauf folgende Besatz ist, wie schon oben angedeutet worden, gut zu verwahren und nur noch bemerklich zu machen, dass der Besatz bei der Pulverexplosion um so länger Stand hält, je dichter und höher er ist.

Gefährlich ist es, das überstehende Papier einer nicht vollständig mit Pulver gefüllten Patrone zur Deckung des Pulvers umzuschlagen, und eben so riskant ist es, Papier oder gar Heede auf das Pulver zu stampfen, indem bei dem Herausschlagen der Nadel ein Papierstseif oder lockere Heede sich hervorschieben und die Zündröhre verschliessen kann, wodurch entweder der Zündstrahl des Schwedels das Pulver nicht erreicht, oder das Papier etc. angesteckt wird und längere Zeit zur Erhöhung der Gefahr fortglimmt.

Nach vollführtem Besatze ist das Loch oder vielmehr die obere Fläche des letzten Bundes mit Letten zu verstreichen, um bei dem Herausschlagen der Nadel das Lossreissen von Grand, welcher in die Zündröhre hineinfallen könnte, zu verhüten.

Die Schwedel (Raketen) sind mit Genauigkeit anzufertigen, indem die Sicherheit der Pulverentzündung im Bohrloche, so wie die Vermeidung von Gefahr und Zeitverlust davon abhängt.— Selbst auf guten Schwefelfaden zu den Männchen ist zu halten.

Zur Vorsicht gehört, wenn die Männchen vor dem Gebrauche am Lichte abgebähet werden, um die etwa daran befindlichen Fasern zu entfernen.

Die Männchen sind am Schwedel so anzukleben, dass zur Verhütung des Abbrennens nicht allein das Papier, sondern zugleich das Pulver von dem Schwefel berührt wird.

Unzulässig ist es, das Schwedel sammt dem vorläufig angebäheten Männchen hinter das Ohr zu stecken und bis zum beabsichtigten Gebrauch mit sich umherzutragen. An dem gewöhnlich noch nicht völlig erstarrten Schwefel können sich Haare oder sonstige Fasern anhängen, welche eben durch das Verbrennen mit dem Lichte haben entfernt werden sollen.

Die Schwedel sammt den Schwefelmännchen sind in einer Büchse oder Kiste — am Besten von Holz — von angemessener Grösse zu führen und erst alsdann hervorzunehmen, wenn das Loch besetzt ist und das Schwedel aufgesteckt werden soll.

Die Länge des Schwefelmännchens ist nach der Entfernung des Ortes zu bemessen, an welchen der Arbeiter nach dem Anstecken zu seiner Deckung sich zu begeben hat.

Bei Wasserlöchern ist ein möglichst kurzes Männchen anzulegen, um in der kürzesten Zeit, ohne eine Verwegenheit zu begehen, die Ansteckung der Schwedel zu bewirken.

Im Uebrigen sind die von den Behörden erlassenen „Vorsichtsmassregeln beim Schiessen" geltend zu machen.

Es bedarf wohl keiner besonderen Auseinandersetzung, dass die in dem Vorhergehenden verhandelten Proceduren und Manipulationen um so weniger ergiebig bei der Sprengarbeit ausfallen, je schlechter das dazu verwendete Pulver ist. Als Reg

gilt daher: dass das beste Pulver auch das wirksamste und deshalb das vortheilhafteste ist. Diese Regel unterliegt jedoch insofern einer Beschränkung, als das durch seine Güte vertheuerte Material einer Menge von Personen anvertraut werden muss, denen eine richtige Abschätzung des Kraftmaasses, welches ohnehin absolut nicht zu ermitteln ist, nicht abverlangt werden kann.

Ueber die äusseren Erkennungszeichen und die Proben des Pulvers wird weiter unten das Erforderliche mitgetheilt werden.

Die Aufbewahrung des Pulvers sowol beim Transport, als auch in den Pulvermagazinen, soll in luftdicht verschlossenen Flaschen von Zinkblech bewirkt werden. Diese Gefässe sind in jeder Beziehung zweckmässig.

Der Häuer soll sein Pulver auf eine Woche auch in Zinkblech-Flaschen aufnehmen, da leinene Beutel jedenfalls die Güte des Materials beeinträchtigen und es leicht verderben lassen. Zum Einführen des Pulvers in die Grube dient der lederne Pulverbeutel, der aber in der Grube nie an eine feuchte Stelle gelegt werden darf. — Dasselbe ist auch bei den Schwedeln zu beachten und es darf daher nie irgend ein grösserer Vorrath von Pulver oder von den letzteren in der Grube, die in den meisten Fällen feuchte Luft enthält, aufbewahrt werden.

Pulver von verschiedenen Graden der Trockenheit ergiebt auch verschiedene Wirkungen. Bei ungleichartiger Beschaffenheit des Pulvers kann daher der Bergmann in seiner Beurtheilung leicht irre geführt werden. Feuchtes und überall schlechtes Pulver hat überdies den Nachtheil, dass es möglicher Weise nicht bis zum Grunde des Loches Feuer fängt und sodann bei der Explosion ein Theil desselben, ohne entzündet zu sein, weggerissen wird, welches allerdings — nur in geringem Grade — auch bei gutem Pulver, wenn das Loch damit überladen ist, sich ereignen kann.

Wie wir schon bemerkten, müssen zu Bohr- oder Vollhäuern nur solche Bergleute genommen werden, die intelligent, überlegend und kräftig sind. Demnächst sind tüchtige Untersteiger für den Grubenbetrieb eine wahre Nothwendigkeit; dieselben müssen fähig, umsichtig und so energisch sein, dass sie sich die gehörige Autorität bei ihren Untergebenen bald zu verschaffen wissen. Endlich gehört es zu der Pflicht des Betriebsbeamten, auf die Sprengarbeit ein spezielles Augenmerk zu richten. Die Beaufsichtigung über das gehörige praktische Verfahren dabei ist um so weniger als eine Geringfügigkeit zu betrachten, als ein Theil der Arbeiter bei beschränktem geistigen und physischen Vermögen nicht zum Nachdenken und zur Ueberlegung geneigt ist und die Arbeiten nur mechanisch verrichtet. Die Ueberwachung seitens der Beamten kann also in dieser Beziehung *nicht zu weit gehen*, und bei jeder Grubenbefahrung werden sie *Veranlassung nehmen* können, durch Lob oder Tadel ihr Urtheil *zu erkennen zu geben* und somit eine Aufklärung und Einsicht *zu verbreiten*, welche andern Orts vermisst wird.

Das bestehende Personal wird damit in Attention erhalten und der Ehrgeiz, als mächtiger und reeller Sporn der Thätigkeit, gehoben.

Die *äusseren Erkennungszeichen* eines guten Pulvers sind, nach Prof. Gätzschmann (a. a. O., S. 420 ff.), folgende:

1. Es muss ein nicht zu grobes, gleichförmiges, rundes oder stumpfeckiges Korn haben;

2. eine gleiche, schieferschwarze Farbe, welche es auch, in der Hand gerieben, nicht verlieren darf; bläuliche, oder ganz dunkelschwarze Farbe deutet auf starken Kohlenzusatz oder Feuchtigkeit hin;

3. es darf nicht staubig sein, was sich schon zum Theil durch das Abfärben, aber auch dann kund giebt, wenn man eine Partie Körner auf einem rauhen Brete herablaufen lässt, auf welchem sie dann den Staub zurücklassen;

4. es darf auf der Hand oder einem Blatte weissen Papiers nicht abfärben;

5. es muss gehörig fest und dicht sein, was man daran erkennt, a) dass es, in der Hand gedrückt, knirscht, b) sich dabei nicht leicht zerreiben, c) mit dem Messer nicht so leicht zerdrücken lässt;

6. es muss gleichförmig gemengt, gleichförmig dicht sein, daher, mit dem Messer zerdrückt, weder weisse Stellen — Salpetertheile — noch lockere zeigen;

7. es darf nicht feucht sein; im Sandbade bei nicht über 60° R. Wärme erhitzt darf es nicht über 0,02 seines Gewichts verlieren;

8. angezündet muss es schnell und gleichförmig abbrennen, auf einem glatt ausgebreiteten Papiere abgebrannt nicht einzelne schwarze Flecke von zu langsam oder nicht verbrannten Körnern darauf zurücklassen, oder gar das Papier selbst anbrennen.

Nächstdem kann man auch noch das spezifische Gewicht der Kornmasse durch Wägung, die Zusammensetzung durch chemische Analyse, die *Stärke* endlich durch unmittelbares Probiren finden.

Hierzu hat man verschiedene Vorrichtungen, sogen. *Pulverproben.* Der Haupttheil besteht bei allen aus einem kleinen Mörser, oder auch aus einem kurzen Rohre, in welches das zu probirende Pulver geschüttet und angezündet wird, worauf seine Stärke entweder

a. durch die Grösse des auf einen fortgeschleuderten Körper ausgeübten Stosses, oder

b. den auf den Mörser selbst ausgeübten Rückstoss, oder auch

c. durch beide zusammen gemessen wird.

Beispiele von Leistungen beim Bohren und Schiessen (Gätzschmann, a. a. O., S. 655 ff.):

1. In Freiberg erfordert ein einmänniſches Loch von 18 bis 19 Zoll Tiefe und 7/8 bis 1 Zoll kleinster Weite, in Gneis von m

lerer Festigkeit 60 bis 80 Minuten Zeit und 2500 bis 2600 Schläge, im festesten Gneise aber 7000 bis 8000 Schläge.

2. Im Allgemeinen soll daselbst ein Häuer in der 8stündigen (6½stündigen Arbeits-) Schicht zwei Löcher von 16 bis 18 Zoll Tiefe schlagen, besetzen und wegthun, oder eines von 24 bis 30 Zoll. Im festesten Gneise kann er aber wohl nur ein einziges von 20 Zoll Tiefe in dieser Zeit schlagen und wegthun.

3. Auf Beschert Glück im Freiberger Reviere bohrte ein Häuer auf dem Gange in gewöhnlichem Gneise in einer Stunde 9 bis höchstens 10 Zoll; in aufgelösterem, sogen. weissen Gneise an den Saalbändern, bis 16 Zoll, in sehr festem hingegen nur 6 Zoll.

4. Auf Kurprinz Friedrich August Erbstolln in demselben Reviere bohrte ein Häuer in der Schicht vor Ort und im Abteufen 1—3 einmännische Löcher von 14, 16 und 18 Zoll Tiefe oder zwei anderthalbmännische von 14 bis 18 Zoll Tiefe; in quarziger Gangmasse aber nur eines.

5. In derselben Zeit wurde daselbst ein zweimännisches Loch von 28 bis 34 Zoll Tiefe gebohrt — alles mit Besetzen und Wegthun. Auf Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf 2 zweimännische von 16—30 Zoll Tiefe ohne Beräumen.

6. Bei dem Betriebe des Elbstollns nach den fiskalischen Kohlenwerken bei Dresden bohrte, besetzte u. s. w. ein Mann vor Ort im Thonschiefer, in der 6stündigen Arbeitsschicht, 2 bis 3 Löcher von 15 bis 20 Zoll Tiefe. — Beim Abteufen des achten Lichtloches auf demselben Stolln im Syenit 2 Löcher von 14 bis 20 Zoll; in dichtem Quarze und Feldspath-Gestein aber nur 1 dergl.

7. Bei dem Betriebe der Röschen, zur Unterstützung der Rothschönberger Stollnanlage im Freiberger Revier, konnten im syenitartigen Gneise in der 12stündigen Schicht 4 einmännische Löcher mit, aber nur 2 ohne Wasser gebohrt werden.

8. Bei dem Oberharzer Bergbaue war, nach dem Zellerfelder Bohrreglement mit Frohnarbeit, also in der 4stündigen Bohrschicht: einmännisch, trocken 18 bis 20 Zoll zu bohren; nass über sich 27 bis 32 Zoll, nass unter sich 32 bis 40 Zoll; zweimännisch, trocken 22 bis 24 Zoll, nass über sich 44 bis 48 Zoll, unter sich 48 bis 60 Zoll; alles ohne Besetzen und Wegthun, welches von den Untersteigern geschieht.

9. Auf der Grube Thurmrosenhof bei Clausthal bohrte ein Häuer in 4 Stunden, auf dem Gange einmännisch über der Schulter, nass 52 Zoll, trocken 40 Zoll.

10. Auf der Grube Dorothea daselbst bohrten in einem Förstenbaue 2 Häuer in der genannten Zeit über der Schulter, nass, 2 Löcher zu 30 Zoll, trocken nur zu 24 Zoll; auf den Strassen *hingegen bohrte man* ehemals ⅕ mehr, als jetzt in den Försten.

11. Auf der Carolina daselbst mussten in der genannten Zeit *2 zweimännische Löcher* über die Schulter 36 bis 40 Zoll tief *gebohrt werden.*

12. Auf dem Neuen Silbersegen daselbst bohrte ein Häuer auf sehr festem Gesteine in der 8stündigen Schicht 4 bis 5 Löcher von 12 bis 20 Zoll Tiefe und 1¼ bis 1 Zoll Weite, ebenfalls ohne Wegthun.

13. Auf dem Alten Segen daselbst mussten die Häuer täglich 48 Zoll unter dem Eisen, 36 Zoll schwebend und 24 Zoll über das Eisen bohren.

14. Ein Gedinghäuer bohrte auf der tiefen Wasserstrecke in fester Grauwacke einmännisch oft 30 Zoll in 2 Stunden.

15. Im Allgemeinen aber bohrte ein tüchtiger Gedinghäuer einmännisch an einem 18 Zoll tiefen Loche in fester Grauwacke 1½ Stunden, ein minder geschickter 3 Stunden.

16. Im Rammelsberge bei Goslar hat ein Häuer in der 8stündigen Schicht in Schwefelkies 4 bis 6 Zoll, in Kupfererz 10 bis 14 Zoll, in Bleierz 16 bis 20 Zoll von 1½ Zoll Weite zu schlagen. Bei der grössten Härte bohrt er aber in der Schicht nur 2 bis 3 Zoll. Er verschlägt dabei oft 40 bis 60, ja 80 Bohrer.

17. Bei dem Eisensteinsbergbaue zu Pressnitz in Böhmen bohrt ein guter Häuer im Magneteisenstein in der 6stündigen Arbeitsschicht nass 20 bis 27 sächs. Zoll, trocken 10 bis 16 Zoll, besetzt sie und thut sie weg. Beim Streckenbetriebe im Grünstein 14, 30 bis 35 Zoll tief. Auf der Grube Ueberschaar daselbst, in Grünstein und Eisengranat, bohrt er in der Schicht nur 6 bis 8 Zoll, mit einem Aufwande von 10 und mehreren Bohrern. Auf der Wolfgangzeche in gleichem Gebirge 13, 15 bis höchstens 18 Zoll, wobei er 10 bis 13 Stück Bohrer verschlägt.

18. Zu Röras in Norwegen hat ein Häuer in der dortigen Lagermasse, welche aus Kupfer- und Schwefelkies, schiefrigen Chlorit, Talk und Magnetkies besteht, in 2 bis 4 Stunden 48 Zoll von ¾ bis 1⅛ Zoll Weite zu bohren.

19. Zu Sala in Schweden in einem Bleiglanz und Blende führenden Kalklager im Gneise, muss der Häuer in 12stündiger, in drei Absätzen verfahrener Schicht 4 Löcher zu 24 Zoll Tiefe bohren, besetzen und wegthun.

20. Bei dem Garpenberger Kupferbergbau in Schweden wurden in erzhaltiger, quarz- und glimmerreicher Bergart 3 schwedische Ellen tief, zweimannisch in 8 Stunden gebohrt, wobei im festesten Gesteine 70 bis 80, in minder festem 33 bis 40 Bohrer verschlagen wurden.

21. In einer Kupfergrube im ostgothländischen Bergmeisterrevier hat man auf einem Kalkgange mit eingemengtem grünen Kupfererze und etwas Glimmer, 1 Elle mit 5 Bohrern, in 1⅔ Stunden gebohrt; an einem andern Orte, auf demselben Gange, wo es aber fester war, bohrte man 1 Elle in 2 Stunden mit 18 Bohrern.

22. In den Eisensteinsgruben des Noriker Bergreviers bohren im Sommer von 6 Uhr früh bis 6 Uhr Abends 2 Bergleute im lockeren Gebirge 2, 3, höchstens 4 Ellen; 3 Leute 2¼, 3 bis 4½ Ellen in härterem Gesteine, — Feldspath, Flint, Granit, *Schörl, — nur die Hälfte*, dabei mit einem Bohrer nicht über

2 bis 3 Zoll tief, incl. Wegthun u. s. f., woher auf das eigentliche Bohren nicht über 4 Stunden kommen.

23. Bei der Ritterhütte, ebenfalls in Schweden, bohrte man in einer Kupfergrube in weissem Quarze mit gelben Kupfererze und Kies in 8 Stunden mit 30 bis 40 Bohrern 2 Ellen tief; in einer andern, wo das Erz in mittelmässig festem Granit mit grossen Flintnieren lag, 3 bis höchstens 4 Ellen, auf die Elle mit 10 bis 12 Bohrern.

24. Versuche mit Meisselbohrern gegen die früheren Bohrer mit kolbigen Köpfen — für welche obige Angaben gelten, bei der Ritterhütte angestellt — gaben, statt obiger 2 Ellen, 4 Ellen mit 14 Bohrern, in der neuen Kupfergrube aber 6½ Ellen mit 18 Bohrern, wo sonst 3 bis 4 Ellen mit 10 bis 12 Bohrern, daher war die Leistung noch einmal so gross.

25. Zu Schemnitz in Ungarn hat ein Häuer in Grünsteinporphyr und auf Gängen in der 8stündigen Schicht 16 bis 30 Wiener Zoll mit ¾ Zoll kleinster Bohrlochsweite zu bohren.

26. Zu Bajutz in Siebenbürgen bohren 2 Mann zweimännisch in Grauwacke und in der quarzigen, kieshaltigen Gangmasse, in der 8stündigen Schicht, 2 bis 3 Löcher von 12 bis 18 Zoll Tiefe.

27. Zu Poullaonen in Frankreich, auf einem quarzigen Bleiglanzgange, schlug und besetzte ein Häuer in 12 Stunden 3 Löcher von 0,4 Met. Tiefe.

28. Zu Huelgoat, auch in Frankreich, ebenfalls in glanzführender, quarziger Gangmasse, brauchte dagegen 1 Häuer oft 12 Stunden und 50 Stück Bohrer, um ein 0,4 Met. tiefes Bohrloch zu schlagen.

29. Bei dem, grösstentheils in Tagebauen geführten, Eisenerzabbau auf der Insel Elba, wird dreimännisch, in Eisenglanz, Brauneisenstein, Glimmerschiefer, 2 bis 2¼ Zoll weit, in 6 Stunden 2¼ bis 2½ Fuss tief gebohrt.

30. Auf den Steinkohlenwerken bei Dresden kann ein Häuer a. in Steinkohlen ein einmänniches, 20 Zoll tiefes Loch in ½ Stunde schlagen, 24 Zoll in ¾, 30 bis 36 Zoll in 1¼ Stunde. Zum Besetzen und Wegthun braucht er ½ bis ¾ Stunden.

b. In einer 4stündigen Arbeitsschicht kann er 3 Löcher von etwa 20 Zoll Tiefe schlagen, besetzen, wegthun und beräumen.

31. c. Im Thonstein des Rückengebirges kann 1 Mann in einer 8stündigen Schicht 3 Löcher bohren, besetzen, wegthun und beräumen.

32. d. Im mergeligen Sandstein des Untergebirges kann er in der Schicht 2½ Bohrlöcher von durchschnittlich 22 Zoll Tiefe schlagen, besetzen und wegthun, oder 2 Löcher und noch mit Schlägel und Eisen beräumen.

33. *e. Im Thonstein* können von 1 Häuer in der 8stündigen *Schicht 3 Löcher* zu 18 bis 24 Zoll Tiefe gebohrt, besetzt und *weggethan werden.*

34. *Bei dem* Kohlenbergbaue zu St. Etienne in Frankreich

ist 1 Fuss zu bohren zu 25 Centimes verdungen; da nun das Lohn für die 12stündige Schicht 3 bis 3½ Francs beträgt, so wird seine Bohrarbeit bei 10½ Arbeitsstunden = 21/28 Stunden bezahlt.

35. Bei dem Steinsalzbergbaue zu Hall in Tyrol werden in Kalkstein, Gyps, derbem Steinsalz und dergl. von einem Häuer in der 12stündigen Schicht 4 bis 5 Löcher zu 1 Zoll Weite und 9 bis 10 Zoll Tiefe gebohrt und weggethan.

36. Vor dem Orte jenseits des 9. Lichtloches des Segen Gottes Stollns zu Sangerhausen im Mansfelder Bergamts-Bezirk bohrte ein Häuer im pelzigen Gypse ein 1männisches Loch 1½ Rheinl. Zoll weit (mit 1 Zoll breitem Bohrer) in 1¼ Stunde.

37. An einem andern Punkte daselbst bohrte man ehemals in der 8stündigen Schicht mit Kronenbohrern im Gypse, in 4 bis 5 Stunden 16 bis 18 Zoll Loch; mit Meisselbohrern hingegen 2 Löcher zu 12 bis 14 Zoll, incl. Besetzen und Wegthun.

38. Bei dem Freiberger Bergbaue kann man annehmen, dass durchschnittlich ein 1männisches Bohrloch von 16 bis 18 Zoll Tiefe mit 5 Loth Pulverbesetzung vor Oertern, von gewöhnlicher Höhe und Weite, 2 bis 4 Kübel (à 2500 Leipziger Kubikzoll) Haufwerk wirft, in Förstenbauen 5 bis 6 Kübel; bei grosser Weite und gutem Ausschrame öfter weit mehr.

39. Auf Kurprinz Erbstolln warf ein 1männisches Loch genannter Grösse und Ladung durchschnittlich 1 bis 1,8 Kub.-Fuss anstehendes Gestein (1 Fuss à 2/7 Mtr.) bei 24 bis 28 Zoll tiefen Löchern und ½ bis 1½ Lachter tiefen Verschramen, aber auch bis 16 Kübel; ein anderthalbmännisches, von 1 3/10 Zoll kleinster Weite, 18 bis 22 Zoll Tiefe, mit 6 bis 8 Loth Ladung, in Abbauen 2½ bis 3 Kub.-Fuss; ein 2männisches, von 2 Zoll Weite und 30 Zoll Tiefe und mit 16 bis 20 Loth Pulver besetzt, mindestens 6 bis 8 Kübel, nach gehöriger Verschrämung vor ¾ bis 1 Lachter hohen, gut frei gemachten Förstenstössen 15 bis 38 Kübel, ja in einzelnen Fällen bei grosser Weite des Baues 50 bis 60 Kubik-Fuss = 100 Kübel Haufwerk.

40. Auf Segen Gottes zu Gersdorf im Freiberger Revier kam auf den dortigen mächtigen, nicht festen Gängen früher selbst der Fall vor, dass ein 2männisches Loch 9 bis 13 Fuhren, à 18 Kübel, hereinwarf.

41. Im Zwitterstocks-Granit zu Geier in Sachsen wirft ein 16 Zoll tiefes Loch mit 4 Loth Pulver oft 3 bis 4 Kub.-Fuss.

42. Auf dem Bacherstolln bei Schemnitz wurde in einem Förstenbaue bei 1 Lachter weiten, ½ Lachter hohen Stössen, zuweilen mit acht 24 bis 27 Zoll tiefen 1männischen Löchern, der ganze Stoss von 73½ Kub.-Fuss Inhalt hereingeschossen.

43. Bei dem Abbaue von Thoneisenstein im Kressenberge in Baiern warf ein Schuss von etwas über ½ Pfd. Pulver wohl 20 bis 24 Ctnr. Gestein heraus.

44. Bei dem Abbaue auf dem 8 Mtr. mächtigen stockförmigen *Bleiglanzgange* zu Pesey in Frankreich, warf ein 0,3 bis 0,5

Mtr. tiefes Loch mit 0,06 bis 0,9 Kil. Pulver auf 0,022 Kub.-Mtr. Masse. In der Gangmasse von Braunspath, Quarz, Schwerspath, Gyps u. s. f. bohrte 1 Häuer in 8 Stunden zwei solche Löcher von 0,03 Mtr. Weite.

45. Auf den fiscalischen Steinkohlengruben bei Dresden bringt ein 1männisches, 24 bis 30 Zoll tiefes Bohrloch mit $^1/_4$ Pfd. Pulver, in einem 2 Lachter breiten Kohlorte, nach erfolgtem Schrämen über die ganze Breite und Schneiden des Oberhanges, 20 bis 30 Scheffel Kohlen herein. — In der Strasse, ebenfalls nach erfolgtem Schneiden, 20 bis 25 Scheffel.

46. Bei einem Durchschlage zweier gegen einander getriebener Kohlörter, nachdem die eine Ulme durch einen zwei Lachter langen Schnitt getrennt worden war, brachte ein 36 Zoll tiefes Loch mit 20 Loth Pulver sogar 80 Scheffel Kohlen herein.

47. Gewöhnlich vor $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Lachter weiten Oertern werfen 6 bis 8 Loth Pulver, im unterschrämten Oberhange, 11 bis 15 Scheffel, in die Strasse 14 bis 18 Scheffel, bei minderer Weite noch weniger, daher bei nicht verschrämten Kohlen und sonst ungünstigen Umständen auch nur bis 3 Scheffel.

48. Im Thonstein des Rückengebirges bringt vor einem $^1/_2$ bis $^3/_4$ Lachter weiten Orte ein 20 bis 24 tiefes, mit 8 Loth Pulver geladenes Loch im günstigen Falle 24 bis 30 Kubik-Fuss Berge; in der Schicht gewinnt man mit 3 Löchern 70 bis 80 Kubik-Fuss.

49. Im mergeligen Sandstein des Untergebirges wirft ein solcher Schuss bei 4 Fuss Ortsweite beim Reinbruche 5 bis 8 Kub.-Fuss Berge herein, die Folgen 10 bis 12 Kub.-Fuss.

50. Bei dem Steinkohlenbergbaue zu Prevali in Steyermark ist die Leistung eines Häuers in 24 Fuss hohen, unten 18 Fuss weiten Strecken, denen an der Förste ein kleines Kohlort vorausgeht, von welchem aus man die Strassen nachtreibt, seitwärts schlitzt und mit einzelnen starken Schüssen gewinnt: in der 8stündigen Schicht 30 bis 33 Wiener Centner (à 56 Kilogr.), bei dem 7 Fuss hohen, 6 Fuss weiten Ortsbetriebe 17 bis 20 Ctr.

51. Bei dem Steinkohlenbergbaue zu Voitsberg und Lankowitz mit 3 bis 6 Lachter hohen, 3 bis 4 Lachter breiten, oben 2 bis 4 Fuss weiten Strecken, bei denen ebenfalls in der Förste ein 5 Fuss hohes Vorort vorausgeht, die übrige Höhe in 3 Fuss hohen, 9 Fuss langen Strassen durch Schlitzen von 3 zu 3 Fuss, Hereinkeilen und Schiessen nachgerissen wird, wirft ein Schuss mit 7 bis 20 Loth Ladung, oft 120 Ctr. Die Leistung eines Häuers in der Schicht ist etwa 30 Ctr.

52. Bei den Steinsalzgruben zu Wieliczka sprengt 1 Häuer beim Streckenbetriebe mit einem 2männischen, 0,35 Klafter tiefen, mit $^1/_4$ Pfd. Pulver geladenen Loche einen *ringsherum verschrämten* Steinsalzspiegel von 1,225 Kl. Höhe und *0,45 Kub.-Kl. Inhalt.*

53. *Zwei Häuer* geben in einem Monat durchschnittlich *Streckenspiegel ab.*

54. Bei dem Steinsalzbergbaue zu Dieuze in Frankreich werfen 2 einmännische Löcher von 0,045 Mtr. Weite und 1,2 Mtr. Tiefe, zusammen mit 1 Kilogr. Pulver geladen, beim Nachrissen der Strasse meist 5 Kubik-Mtr. Salz. Die Strecken sind 6 Mtr. breit und 4,2 Mtr. hoch.

55. In den Steinkohlengruben von Ronchamp gewinnt man nach vorhergegangenen Schrämen, mit 0,125 Kilogr. Pulver, 4 Kub.-Mtr. Steinkohlen.

Angaben über Aufwand verschiedener Art beim Bohren und Schiessen, zugleich noch mit einigen über *Leistungen*)*.

1. Bei dem Freiberger Bergbaue braucht man durchschnittlich auf ein 1männisches Bohrloch 4 Stück Lehmwalgern zu 6 Zoll Länge; eine Fuhre Lehm zu 18 Kübel giebt 120 Schock Walgern oder Wolgern. Auf vier 1männische Bohrlöcher sind 5 Schilfzünder zu rechnen.

2. In den Jahren 1838 und 1839 verbrauchte man zu Freiberg auf 1 Pfd. Pulver: 5,89 Stück Patronenhülsen, 8,07 Zünder, 5,87 Schwefelmännchen, 5,21 Schiesspfropfe und 22,4 Stück Wolgern.

3. Bei der Veranschlagung zu dem tiefen Meissener Elbstollen wurden auf einen Mann jährlich 8 Fäustel und wöchentlich 2 Eisenhelme gerechnet.

4. Eine kupferne, 1männische Räumnadel hält 560 bis 800 Besetzungen aus; eine eiserne, auch ohne Anwendung von Schiessröhrchen, früheren Erfahrungen nach, mindestens 10000.

5. Ein Spankorb voll Moos, von etwa 800 Kub.-Zoll Inhalt, giebt 60 bis 70 Pfropfen für die Besetzung mit Schiessröhrchen.

6. In Freiberg erhält gewöhnlich der Häuer für die 8stündige Schicht zwei Sätze Bohrer zu 3 Stück, mit denen er zwei Löcher von 14 bis 18 Zoll Tiefe zu schlagen pflegt; oft werden diese Bohrer nicht ganz verschlagen und zuweilen reichen sie nicht.

7. So verbrauchten z. B. beim Betriebe des Rothschönberger Stollns beim Abteufen des 5. Lichtloches und vor 9 Röschenörtern, im syenitartigen Gneise, 48 Mann, in zwei 12stündigen Schichten vertheilt, in 24 Stunden 1100 bis 1200 Stück Bohrer, also 1 Mann 24 Bohrer; jeder Mann bohrte in 12 Stunden 3, höchstens 4 Löcher.

8. Ebenso waren beim Betriebe des Oberauer Tunnels, auf der Leipzig-Dresdener Eisenbahn für 1 Mann, bei einem 1/8 bis 1 Zoll weiten Loch im grobflaserigen, granitischen Gneise, wohl 6 Bohrer, dagegen im Plänerkalk zu 5 bis 6 dergl. Löcher, nur 1 Bohrer erforderlich.

9. Im Quarzporphyr des Altenberger Zwitterstocks, der mit vielem Chlorit vermengt, von Quarzkörnern und Trümern durchzogen und mit Zinnstein, Kupfer-, Schwefel- und Arsenik-

*) *Ebenfalls nach Gätzschmann*, a. a. O., S. 665.

Kies, so wie mit Eisenkies vermengt ist, gebrauchen die Häuer bei geringer Festigkeit, zu 12 bis 14 Zoll tiefen Löchern, 3 bis 6 Bohrer, bei grösserer Festigkeit 10, 15, 20 und 30 Bohrer, bei mittlerer Festigkeit aber auf 10 bis 15 Zoll Tiefe 5 Bohrer.

10. Auf dem Eisensteinsgange am Rothenberge bei Schwarzenberg werden auf ein 2männisches Loch zuweilen bis 20 Bohrer verschlagen.

11. In dem milden Grünsteinporphyr zu Nagyag in Siebenbürgen bohrt 1 Häuer 6 bis 9 Löcher von 6 bis 12 Zoll Tiefe.

12. Zu Bajutz in Siebenbürgen werden in der Grauwacke auf ein 2männisches, nur $1^1/_4$ Zoll weites und 12 bis 18 Zoll tiefes Loch 15, 20, 30, ja 40 Bohrer verschlagen.

13. Zu Schemnitz rechnet man in dem festern Grünsteinporphyr auf 1 Mann 15 Stück Bohrer, die aber für mehrere Löcher hinreichen.

14. Bei dem Abbaue der Erzlagerstätte des Rammelsberges erhält jeder Häuer, der 1männisch bohrt, 30 bis 80 Meissel- und 2 bis 4 Kronenbohrer; bei dem 2männischen Bohren erhalten aber die beiden Häuer 30 bis 100 Meissel- und 4 bis 6 Kronenbohrer. Zu einem 1männischen Loche sind 4 bis 6 und zu einem 2männischen 8 bis 12 Loth Pulver erforderlich. Auf 16 bis 20 Zoll Loch werden zuweilen 50 bis 150 Bohrer verschlagen.

15. Auch bei dem Eisensteinbergbaue am Büchenberge bei Elbingerode am Harz werden hin und wieder auf ein Loch von 36 Zoll, welches übrigens — es sind meistens Tagebaue — wenigstens 26 Kubik-Fuss Eisenstein wirft, 100 bis 150 Bohrer verschlagen.

16. In Freiberg kommt in Gneis- und Ganggestein im Allgemeinen der Preis des Gedinges für Lohn und Pulver in Thalern der verbrauchten Anzahl Pfund Pulver gleich. Im nördlichen Theile des Reviers ist aber das Verhältniss = $1 : 1^1/_4$; nur selten sinkt es, wo viel geschrämt wird, auf $1 : {}^2/_3$, oder gar auf $1 : {}^1/_2$, eben so selten steigt es auf $1 : 1^1/_3$.

17. Bei dem Betriebe des Tiefen Georg-Stollns auf dem Oberharze fand in Grauwacke und Thonschiefer dasselbe Verhältniss statt, d. h. der Aufwand an Pulver betrug soviel Pfunde, als das Gedingegeld Thaler, freilich ohne Geleucht.

18. Im Johanngeorgenstädter Revier in Sachsen kommt namentlich in kurzklüftigen, von Quarzbrocken und Trümmern durchzogenen Glimmerschiefer, in Granit und dergl. auf den Thaler Gedingegeld $1^1/_3$, $1^1/_2$, selbst 2 Pfd. Pulver, nicht selten noch mehr, da die Gedinge niedrig sind.

19. In dem Annaberger Revier — Gangbergbau in Gneis — kommt nur bei den höchsten Gedingen auf den Thaler Gedingepreis 1 Pfund Pulver, öfter nur $^2/_3$, durchschnittlich $^4/_5$.

20. *Bei* Veranschlagung des Meissner Elbstollns wurden *durchschnittlich auf* 1 Kubikelle Gestein 0,98 bis 1 Pfd. Pulver *gerechnet.*

21. *Auf* Kurprinz Erbstolln im Freiberger Revier wu

im Mittel aus 6 Förstenbauen, von 0,4 bis 0,6 Lachter Gangmächtigkeit in Quarz, Schwerspath mit Bleiglanz, Fahlerz etc., zu 1 Kub.-Lachter anstehender Masse 38,27 Pfund Pulver und 116 8stündige Schichten erforderlich.

22. Auf der dritten Gezeugstrecke derselben Grube waren bei dem Betriebe im Quergestein, bei 1,2 Lachter Höhe und 0,5 Lachter Weite, zur Gewinnung von 1 Kub.-Lachter 40,3 Pfd. Pulver und 114⅛ Schichten erforderlich.

23. Beim Betriebe des zehnten Gezeugstreckenortes in Quergestein, von 1,2 Lachter Höhe und 0.7 Lachter Weite, erforderte 1 Kub.-Lachter 47,9 Pfd. Pulver und 143,6 Schichten.

24. Bei dem Betriebe des Kunstschacht- und des Treibeschacht-Abteufens daselbst, von 1,8 Lachter Länge und 0,85 Lachter Weite, auch im Quergestein, kamen auf 1 Kub.-Lachter 35,25 Pfd. Pulver und 105,5 Schichten.

25. In zwei Förstenbauen auf dem Gottlob Morgengange auf Himmelfahrt sammt Abraham Fundgrube bei Freiberg, über 5. und 3. Gezeugstrecke, kamen bei 0,6 und 0,4 Lachter Weite auf das Kub.-Lachter auf dem einen: 10,148 Pfd. Pulver und 49,78 Schichten; auf dem andern: 10,759 Pfd. Pulver und 55 Schichten.

26. Der Durchschnitt aus 207,58 Quadrat- (= 162,045 Kubik-) Lachtern, welche in den Förstenbauen von 8 verschiedenen Freiberger Gruben bei 0,5 bis 1 Lachter Mächtigkeit ausgehauen worden waren, gab pro Quadr.-Lachter 17 Pfund 11 Loth Pulveraufwand und 5 Pfd. 7,15 Loth Stahlabgang.

27. Endlich kamen beim Abteufen des Kunst- und Treibeschachtes von Himmelfahrt, dem Gange folgend und von 4 Lachter Länge und 1 Lachter Weite, auf 1 Lachter Teufe 127,05 Pfd., also auf 1 Kub.-Lachter 31,762 Pfd. Pulver und 63,38 Schichten. Bei dem Abteufen des David Richtschachtes derselben Grube, im Quergestein bei 3,6 Lachter Länge und 1 Lachter Weite, auf 1 Lachter Teufe 106,9 Pfd. Pulver, also auf 1 Kub.-Lachter 29,694 Pfd. und 59,296 Schichten.

28. Bei Versuchen vor Oertern von gewöhnlicher Weite und Höhe im Freiberger Revier überhaupt wurden auf ein einmännisches Bohrloch 0,632 bis 2,437 Stück Bohrer und 0,204 bis 0,611 Stück Eisen verschlagen, mit 0,657 bis 2 Loth Stahlabgang, je nach der Art des Stahles.

29. Auf Kurprinz Erbstolln konnte man hingegen auf ein zweimännisches Loch: 6 Stück verschlagene Bohrer, 14 Loth Stahl- und ½ Pfd Eisenabgang rechnen.

30. Im Altenberger Zwitterstocke kamen bei mittlerer Gesteinfestigkeit *und 1 Lachter* Ortsbetrieb von 1 Lachter Höhe *und 0,5 Lachter Weite* 102 achtstündige Schichten, 204 Löcher *von 10 bis 15 Zoll Tiefe,* 1020 verschlagene Bohrer, 2 Schock *Bergeisen und 18 Pfd.* Pulver.

31. Im Durchschnitte aus einer Anzahl von Oertern von 0,75 bis 1,25 Lachter Höhe und 0,5 bis 0,8 Lachter Weite im Johanngeorgenstädter, Schwarzenberger und Eibenstocker Revier kommen auf die Gewinnung von 1 Kub.-Lachter a) auf Erzgängen: 48 Pfd. Pulver; b) auf Eisensteinsgängen 101 Pfd.; c) auf Erzlagern 41,1 Pfd.; d) in Glimmerschiefer und dergl. 30,83 Pfd.; e) im Granit 47 Pfd. Pulver.

32. Das Verhältniss der Kosten des Aushiebes von 1 Quadr.-Lachter bei dem Sächsischen Bergbau vor Oertern, in Abteufen und Ueberhauen, Försten und Strassen, ist auf mächtigen Gängen = 1 : 1 1/2 : 1/3 bis 1/2; auf schmalen, also gewöhnlicher, = 1 : 1 1/2 : 2/3 bis 3/4.

33. Auf dem Oberharze wurden beim Abteufen des Neuen Silbersegener Richtschachtes auf dem Rosenhöfer Juge bei 3 1/2 Lachter Länge und 1 1/3 Lachter Weite auf 1 Kub.-Lachter, je nach den Graden der Gesteinsfestigkeit, 23 3/4 bis 25 Pfd. Pulver verbraucht.

34. Beim Abteufen eines Gesenks im Felde der Grube Georg Wilhelm auf dem Burgstädter Zuge, in quarziger Gangmasse, wurden bei 3 1/2 Lachter Länge und 3/4 Lachter Weite auf 1 Kub.-Lachter 30,47 Pfd. verschossen.

35. Bei dem Betriebe des tiefen Wasserstreckenortes auf der Grube Caroline desselben Zuges waren zu 1 Kub.-Lachter, bei 1 1/2 Lachter Höhe und 1 Lachter Weite, 48 Pfd. Pulver und 96 Schichten erforderlich.

36. Beim Abteufen des Kunst- und Treibeschachtes derselben Grube kamen, bei 4 Lachter Länge und 1 1/2 Lachter Weite, auf 1 Kub.-Lachter 23 1/3 Pfd. Pulver.

37. Beim Absinken eines Schachtes auf dem Pfaffenberge bei Harzgerode am Unterharz, von 3 Lachter Länge und 2 1/2 Lachter Weite, kamen auf 1 Kub.-Lachter 14 Pfd. Pulver und 75 Schichten.

38. In den Eisensteinsgruben zu Danemora in Schweden wurden beim Sprengen auf den Strassen im südlichen Felde 15 Pfd. Eisen, 2 3/4 Pfd. Stahl, 9 Pfd. Pulver; im mittlern Felde 10 Pfd. Eisen, 2 Pfd. Stahl, 8 Pfd. Pulver; und im nördlichen Felde 15 bis 20 Pfd. Eisen, 3 bis 3 3/4 Pfd. Stahl und 12 bis 15 Pfd. Pulver pro Kub. Lachter verbraucht. Hierbei verhielten sich die Gedinge pro Kub.-Lachter auf den Strassen gegen die beim Absinken = 1 : 2. — Ausserdem wurden auf 60 Kub.-Lachter 4 Buch Papier, 5 Pfd. Schwefel, 4 Pfd. Talg und 1 1/2 Pfd. Garn (zu Schwefelmännchen) verbraucht.

39. Zu Sala in Schweden rechnete man beim Abbaue des *dortigen Bleiglanz*- und Blende-Erzlagers in Kalkstein auf *Kub.-Lachter Strasse* höchstens 30 Tagewerke, 48 Löcher zu *Zoll Tiefe, 15 Pfd.* Pulver, 7 Pfd. Eisen und 4 Pfd. Stahl; a *Kub.-Lachter* Ort und Absinken das Doppelte.

40. In der Garpenberger Kupfergrube wird in geräumigen Abbauen, auf Kupfer- und Schwefelkies, womit auch zuweilen Bleiglanz und Blende vorkommen, auf die Gewinnung von 1 Kub.-Lachter, 4 Ellen Bohrloch und 14 Pfd. Pulver gerechnet: in in engen Abbauen hingegen 63 Ellen Bohrloch und 15⅔ Pfd. Pulver.

41. Zu Fahlun, auch in Schweden, kam auf 1 Kub.-Lachter Ort und Abteufen 15 bis 25 Pfd. Pulver, eben so viel Eisen und 5 bis 7 Pfd. Stahl; auf 1 Kub.-Lachter Strasse nur 6 bis 20 Pfd. Pulver, 9 bis 10 Pfd. Eisen und 3 bis 4 Pfd. Stahl.

42. Bei dem Kobaltbergbaue zu Modum in Norwegen wurden auf einer mehrere Lachter breiten Tagestrasse in mildem Gneise, mit ein- und zweimännischen Bohrern und mit Schlägel und Eisenarbeit, in 4 Wochen 0,703 Kub.-Lachter gewonnen, dazu 2100 Zoll in 92 Löchern gebohrt, 330 Bohrer geschärft, 25 verstählt und 25⅛ Pfd. Pulver verwendet. — Auf festem Quarzgestein daselbst mit zweimännischen Schüssen wurden 1,35 Kub.-Lachter gewonnen, dazu 3420 Zoll in 156 Löchern gebohrt, 780 Bohrer geschärft, 57 verstählt und 38½ Pfd. Pulver verschossen.

43. Im Mansfeld'schen, Hettstedter Revier, wurden auf die Gewinnung von 1 Fuder Kupferschiefer, à 48 Ctr., wobei freilich das Schiessen nur Hülfsarbeit war, durchschnittlich verwendet 1 Pfd. 6 Lth. Pulver, 1 Pfd. 13 Lth. Stahl und 1 Pfd. 17 Lth. Eisen.

44. Beim Abteufen in sehr festem, dichtem Gypse daselbst ergab sich durchschnittlich aus 3 Schichten bei 1⅝ Lachter Länge und ¾ Lachter Weite der Aufwand auf 1 Lachter Abteufen zu 77⅓ Pfd. Pulver, 10½ Pfd. Stahl und 33 Pfd. Eisen; also auf 1 Kub.-Lachter 55 Pfd. Pulver, 7,467 Pfd. Stahl und 23,45 Pfd. Eisen.

45. Zu 1 Lachter Abteufen in einem dieser Schächte gehörten 190 bis 200 Schüsse von 18 bis 20 Zoll Tiefe, oder 220 bis 240 von 15 bis 19 Zoll Tiefe.

46. Beim Betriebe einer Strecke daselbst von 1⅛ Lachter Höhe und ⅜ Lachter Weite wurden im Rothliegenden auf 1 Lachter Länge verwendet: 48 sechsstündige Schichten, 40¼ Pfd. Pulver, 5¾ Pfd. Stahl und 13¼ Pfd. Eisen, also auf 1 Kub.-Lachter 113,78 Schichten, 95,41 Pfd. Pulver, 13,63 Pfd. Stahl und 31,47 Pfd. Eisen.

47. Auf der Grube Huel Friendship in der engl. Provinz Devonshire wurden beim Absinken eines 8 engl. Fuss weiten und 9 Fuss langen Schachtes im Thonschiefer für das Fathom (à 6 Fuss) 80 Pfd. Pulver verbraucht, also für das Kubikfathom 40 Pfd.

48. *In den Gypsbrüchen* am Montmartre bei Paris werden *Strassen und Strecken* von grossem Querschnitt mit 1 Kilogr. *lver 8 Kub.-Mtr.* gewonnen.

49. Zu Vaury in Frankreich verbrauchte man auf Strecke in sehr festem Granit 45 Schichten und 5 Kilogr. P auf eine Länge von 1 Mtr., bei einer Höhe von 2 Mtr. und Breite von 1,15 Mtr.; also pro Kub.-Mtr. 19,6 Schichter 2,17 Kilogr. Pulver.

50. Zu Roche la Molière in sehr festem Kohlensan mit grossen Quarzbruchstücken waren auf einer 2 Mtr. breite hohen Strecke zu 1 Mtr. Auffahren 25 Schichten 7,5 und K Pulver, also zu 1 Kub.-Mtr. $6^1/_4$ Schichten und 1,875 K Pulver erforderlich.

51. In den Steinkohlengruben zu Faymoreau in der V kostet 1 Mtr. Länge von einer 1,6 Mtr. hohen, 1,2 Mtr. v Strecke in festem Kohlenschiefer 9 Schichten, $3^1/_3$ Kilogr. P und 500 Schärfungen, also 1 Kub.-Mtr. 4,7 Schichter 1,7 Pulver.

52. Bei dem Alaunsteinbergbaue zu Tolfa im römi Gebiet gewinnt man mit 1 Kilogr. Pulver etwa 75 Kub. Gestein; 1 Mann wöchentlich etwa 7 Kub.-Mtr.

53. Beim Betriebe einer unterirdischen Kanalstreck Han in Frankreich, in grobkörnigem Kalke, der dem Lieg des Steinkohlengebirges angehört, mit starkfallenden Schi von wenig oder gar keinem Zusammenhange, kommei 1 Kub.-Mtr. Gestein:

bei 6,2 Mtr. Höhe und 6,4 Mtr. grösster Breite,		in Hülfsstrecken von kleinen Q schnitten und in Abteufen,	
Schüsse	2,85	. . .	8,02
Bohrlochstiefe .	1,48 Mtr.	. . .	3,49 Mtr.
davon auf eine zwölfstündige Schicht			
Schüsse	4,23	. . .	3,14
mit Tiefe . . .	2,21 Mtr.	. . .	1,36 Mtr.
also mittlere Bohrlochstiefe .	0,52 „	. . .	0,43 „

Im Mittel kam also auf 1 Bohrloch 0,3 Schicht und 0,222 Mtr. anstehendes Gestein.

Auf 1 Kub.-Mtr.		Auf 1 Schuss.
22,3	5	Anlagen von Bohrerbahnen,
6,1	1,4	von Bohrkopfen,
1,5	0,3	Verstählung von Bahnen,
1,0	0,2	von Köpfen,
1,7	0,2	Reparaturen von Fäusteln und Bohrge
1,08	0,24	Kilogr. Pulver.

Eine zweite Kanalstrecke bei Rewin wurde in sehr un *mässig geschichteten*, kleinblätterigen Thonschiefer mit ein *Quarzknoten, sehr flachen* Schichten, mit grösstentheils *Höhe und 6,4 Mtr.* Weite, getrieben.

Hier kommen auf 1 Kub.-Mtr.:

	Im grossen Querschnitte,	In Hülfsstrecken von kleinen Querschnitten und in Abteufen,
Schüsse	6,69	. . . 14,82
Bohrlochstiefe	2,52 Mtr.	. . . 6,08 Mtr.

also kommen auf 1 Schicht

Schüsse . . . ,	3,51	. . . 3,08
mit Tiefe . . .	1,33	. . . 1,26

Im Mittel kommen auf 1 Bohrloch 0,299 Schichten, 0,118 Kub.-Mtr. Gesteine.

Auf 1 Kub.-Mtr.		Auf 1 Schuss.
53,5	6,3	Anlagen von Bohrerbahnen,
4,1	0,5	von Bohrköpfen,
4,8	0,6	Verstählungen von Bahnen,
1,3	0,1	dergl. von Köpfen,
1,3	0,1	Reparaturen von Fäusteln und Bohrgeräth,
1,27	0,15	Kilogr. Pulver.

54. Burat giebt in seiner Géologie appliquée, pag. 338 der 2. Aufl., an, dass bei gewöhnlichem Querschnitt der Strecken zur Gewinnung eines Kub.-Mtrs. erforderlich seien:

	Kil. Pulver.	Arbeitsstunden.	Querschnitt.
In fester quarziger Gangmasse	6,8	210 bei	1,9 × 1,2
„ sehr festem und zähem Gneis	4,64	171 „	2 × 1
„ Silbererz mit fester Gangmasse (Gneis mit quarzigem Bindemittel)	3,88	143 „	2 × 1
„ ähnlicher Gangmasse mit lettigen Ablösungen in den Salbändern	2,2	111 „	2,1 × 0,83
Auf einem Gange von Gneistrümmern mit thonigem Bindemittel	1,3	66 „	2,47 × 1,47
In krystallinischem, kieseligem, hartem und festem Kalke	2,5	53 „	1,9 × 1
„ festem Marmor	2	48 „	2,1 × 1,66
„ etwas schieferigem Marmor	1,55	45 „	2,3 × 1,5
„ dichtem Kalke, geschichtetem lithographischem Steine	0,9	30 „	2,5 × 2
„ Steinsalz	0,33	19 „	2,5 × 3
„ mildem Thonschiefer . .	0,27	13 „	2,3 × 1,5

Diese von einzelnen Fällen hergenommenen Beispiele können zwar keine allgemeine Gültigkeit haben, allein sie geben doch immer einiges Anhalten und eine gedrängte Uebersicht.

*55. Nachstehende Beis*piele weisen Vergleichsversuche mit *schwächeren und stärkeren* Bohrern nach, die beim Sächsischen *ergbau angestellt* worden sind.

Bei einem im Marienberger Revier angestellten Versuche mit starken Bohrern von $1^1/_4$ Zoll gegen schwache von $^7/_8$ Zoll Breite verwendete man auf 1 Lachter Ort,

a) bei ersteren: 54 Schichten, 7 Pfd. Pulver, $3^1/_2$ Pfd. Stahl, 3 Schock 50 Stück Bergeisen, 42 Bohrer, 20 Schrämspiesse;

b) bei letzteren: $52^1/_2$ Schichten, 5 Pfd. Pulver, 2 Pfd. Stahl, 2 Schock 10 Stück Eisen, 38 Bohrer, 10 Schrämspiesse.

Vor einem festen Ort auf $^1/_4$ Ortslänge,

a) bei starken Bohrern: 29 Schichten, 71 Löcher, $9^1/_2$ Pfd. Pulver, 19 Kolbenbohrer (als Anfänger), 125 Meisselbohrer, $5^1/_4$ Pfd. Stahl;

b) bei schwachen: 29 Schichten, 79 Löcher, 7 Pfd. Pulver, 98 Meisselbohrer, 4 Pfd. Stahl.

Im Johanngeorgenstädter Revier verbrauchte man auf 1 Lachter Ort:

a) Mit starken Bohrern von $1^1/_8$ kleinster Breite: 51,43 Schichten, 8 Pfd. Pulver, 6 Pfd. 27,4 Lth. Stahl, $116^4/_7$ Bohrer, $137^1/_7$ Bergeisen.

b) Mit schwachen Bohrern von $^7/_8$ kleinster Breite: 40 Schichten, 8 Pfd. Pulver, 5 Pfd. 17,7 Loth Stahl, $142^2/_9$ Bohrer, $53^1/_3$ Bergeisen.

Im Freiberger Revier dagegen erhielt man vor dem Hauptumbruche des Alten tiefen Förstenstollns (bei 2 Lachter Höhe und $^3/_4$ Lachter Weite) als dem zuverlässigsten von einer grossen Anzahl von Versuchen:

a) mit starken Bohrern von $^{15}/_{16}$ bis $1^1/_{32}$ Zoll Breite: 36 Pfd. 11,5 Lth. Pulver, 4 Pfd. 27,13 Lth. Stahl, $249^2/_3$ Bohrer, 213 Bohrlöcher mit 3460 Zoll Tiefe;

b) mit schwachen Bohrern von $^{13}/_{16}$ und $^{11}/_{16}$ Zoll Breite: 38 Pfd. 1,92 Lth. Pulver, 6 Pfd. 10,83 Lth. Stahl, $441^1/_3$ Stück Bohrer, 361,3 Bohrlöcher mit 5745 Zoll Tiefe.

Die nöthige Schichtenzahl war übrigens bei den anderen Versuchen in Freiberg, wo sie angemerkt wurde, bei schwachem Geböhr allemal weit grösser als bei starkem.

56. Zur Vergleichung der Bohrer von Suhler Stangen und von Gussstahl, von denen wir schon weiter oben bei den Gezähen redeten, theilen wir aus der Preuss. Zeitschr. II. A. 347 eine Tabelle über die im Kamsdorfer Revier erlangten Resultate mit:

		Lachtergedinge.	Weite / Höhe des Orts.		Dauer des Versuchs.	Auf 1 Lachter Auffahrung.								Auf 1 Häuerschicht kamen.							
						Abgang.				Schmiedekosten.		Zusammen.		Abgang.				Schmiedekosten.		Zusammen.	
		Thlr.	Zoll.	Zoll.	Wochen	Pfd.	Lth.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Pfd.	Lth.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.
1. Versuch	Suhler Stahl	10—12	60	40	26	2	—	4	8	16	1	20	9	—	3	—	2,5	—	9,5	1	—
	Gussstahl	10—12	60	40	26	—	9	1	9	4	—	5	9,9	—	0,4	—	1	—	2,3	—	3,3
2. Versuch	Suhler Stahl	11—13	80	40	35	4	—	9	4	10	10	20	2	—	5,3	—	3,7	—	5,4	—	9,1
	Gussstahl	11—13	80	40	35	—	16,4	3	4	7	—	10	4	—	0,56	—	1,3	—	3,7	—	5

57. Endlich müssen wir auch noch einige Bemerkungen über verhältnissmässige Leistungen der *Bickford'schen Zündschnüre* gegen andere Zündmethoden machen.

Hr. Oberbergamtsassessor Huyssen zu Berlin sagt in seiner Abhandlung *„über den Salzbergbau und Salinenbetrieb in Oesterreich, Steyermark und Salzburg"* in der Preuss. Zeitschr., Bd. II., Abth. B., S. 1 ff., über diesen Gegenstand Folgendes:

Man bedient sich in Oesterreich fast allgemein, sowol beim Salz-, als auch beim metallischen Bergbau, wenigstens auf den ärarischen Werken, nur der Bickford'schen Zündschnüre. Die eisernen Räumnadeln sind schon längst bergpolizeilich verboten, und die kupfernen sind von selbst den Zündschnüren gewichen. Die Hauptvortheile derselben sind:

a) Die Gefahr des Feuerreissens beim Herausziehen der Nadel aus dem Bohrloch fällt weg. Bei Anwendung der Zündschnur braucht nur darauf gesehen zu werden, dass der Besatz frei von scharfen, schneidenden Steinchen ist, eine Vorschrift, welche beim Schiessen mit der Nadel ebenfalls erfordert wird; beobachtet man sie, so ist jede Entzündung beim Besetzen mit der Zündschnur unmöglich.

b) Der Bergmann erspart die ganze Zeit, welche er sonst auf Anfertigung der Schwefelmännchen und der Zündhalme oder Raketchen verwenden muss; auch vor Ort erfordert das Fertigmachen des Schusses nach der gewöhnlichen Methode mehr Zeit, als bei Anwendung der Zündschnüre.

c) Die Wirkung des Schusses ist mit letzteren grösser, weil der Zündcanal enger und ganz durch die Schnur ausgefüllt ist.

d) Mit Sicherheitszündern fallen die Kosten der Schiessarbeit nicht nur nicht höher, sondern mit Rücksicht auf die Vortheile b und c sogar erheblich geringer aus.

e) Den Bohrlöchern kann bei Anwendung der Zündschnüre jede beliebige Tiefe gegeben werden. Im Berchtesgadener Salzberge hat man mit günstigem Erfolge bei der Kernsalzgewinnung sogar Bohrlöcher von 25 bis 26 Fuss Tiefe zum Sprengen angewendet.

Im Uebrigen kann auf die sehr genauen Mittheilungen des Hrn. Bergmeister Hailer zu Berchtesgaden im Bayerischen Kunst- und Gewerbeblatte 1847, S. 23, und 1848, S. 351, verwiesen werden, welche sich auch in der Berg- und Hüttenm.-Zeit. 1847, S. 487, und 1848, S. 802, abgedruckt finden. — In Russland angestellte Versuche sind in derselben Zeit. 1852, Nr. 41, beschrieben. — Dass in den preussischen Bergwerken die Zündschnüre bei nasser Arbeit fast überall angewendet werden, es bei trockener Arbeit aber noch an genügender Erfahrung fehle (Preuss. Zeitschr. II., A., S. 350), bemerkten wir schon weiter oben.

Die in Freiberg angestellten Versuche, die in der Sächsischen Bergwerks-Zeitung 1853, Nr. 4, beschrieben sind, haben *ergeben, dass das* Besetzen der Bohrlöcher mit Zündschnüren

theurer als das Besetzen mit der Spurnadel ist. Sieht man dabei aber von der Pulverersparung gänzlich ab, und wendet den mit der Zündschnur zu erzielenden höhern Effect lediglich auf stärkeres Vorgeben der Bohrlöcher an, so wird mit denselben Bohrlöchern in derselben Zeit mehr Gesteinsmasse losgesprengt und dadurch ein grösserer Aushieb erzielt, und es sind daher aus diesem Grunde die Zündschnüre gegen das Schiessen mit der Nadel vortheilhafter.

Um zunächst einen Anhalt über den Effect des Pulvers nach den verschiedenen Zündöffnungen zu ermitteln, stand bei Ausführung der Versuche weiter nichts zu Gebote, als die gewöhnliche Pulverprobe. Diese gab Gradschlag:

1. mit einem genau sortirten Pulverkorn
mit der Oeffnung der Bickford'schen Zündschnur 22° durchschnittlich;
mit der Räum- oder Spurnadelöffnung (4 Millimeter) 17° durchschnittlich.

2. Das Pulver zu Staub zerschlagen:
mit der Oeffnung der Zündschnur 17,3° durchschnittlich;
mit der Spurnadelöffnung 12,6° durchschnittlich.

Dies giebt $\frac{1}{4}$ mehr Effect für das Zündschnurschiessen, was mit Bickford's Pulverersparung übereinstimmt; doch dürfte man in der Wirklichkeit, da nicht alle Bohrlöcher $\frac{1}{4}$ stärker angelegt werden können, wol nur $\frac{1}{8}$ mehr Effect zu erwarten haben.

Ein vergleichender Versuch ist vor einem Orte gemacht worden, dessen Betrieb wegen des mit dem Nebengestein verwachsenen Ganges, der aus Quarz, rothem Hornstein und Glimmerschiefer mit sehr verworrenen Schichtungsklüften bestand, für einen guten Wurf nicht beschaffen war, weshalb der Ausfall um so mehr Sicherheit gewähren dürfte.

Bei diesem Versuch wurde vor genanntem Orte je 0,5 Lachter Länge mit 1 Lachter Höhe und 0,5 L. Weite herausgeschlagen und brauchte für A. Zündschnurbesatz, B. Spurnadelbesatz:

an Schichten	A. 20	
	B. 22½	
		2½ mehr für B.
an Löhnen	A. 41	
	B. 44	
		3 mehr für B.
an Zollen Bohrlochstiefen	A. 642	
	B. 727	
		85 mehr für B.
an rein abgehobenen Bohrlöchern .	A. 24	
	B. 28	
		4 mehr für B.
an nicht rein abgehobenen Bohrlöchern	A. 17	
	B. 16	
		1 mehr für A.

Zolle stehengelassener Bohrlochstiefen { A. 53 / B. 59 — 6 mehr für B.

Loth verbrauchtes Pulver . . . . { A. 196 / B. 244 — 48 mehr für B.

Die Betriebskosten betrugen:

A. beim Zündschnurbesatz:

20 Schichten à 5, 8 Ngr.	3	Thlr.	26	Ngr.	—	Pf.
$6\frac{1}{4}$ Pfd. Pulver à 5 Ngr.	1	„	—	„	$6\frac{1}{4}$	„
Stahlabnutzung und Schmiedekosten, zusammen	1	„	10	„	9	„
Handfäustel- und Krätzer-, sowie Helmabnutzung	—	„	1	„	9	„
Schiessmaterialien- u. Stampferaufwand	—	„	14	„	$9\frac{1}{4}$	„
Summa	6	Thlr.	24	Ngr.	$3\frac{1}{2}$	Pf.

B. beim Spurnadelbesatz:

$22\frac{1}{2}$ Schichten à 5, 8 Ngr.	4	Thlr.	10	Ngr.	5	Pf.
$7\frac{5}{8}$ Pfd. Pulver à 5 Ngr.	1	„	8	„	$1\frac{1}{4}$	„
Stahlabgang und Schmiedekosten, zusammen	1	„	13	„	9	„
Handfäustel- und Krätzer-, sowie Helmabnutzung	—	„	2	„	—	„
Schiessmaterial-, Spurnadel- und Stampferaufwand	—	„	10	„	—	„
Summa	7	Thlr.	14	Ngr.	$5\frac{1}{4}$	Pf.

Hiernach ergiebt sich für diesen ungünstigen Fall immer noch ein Gewinn für den Zündnadelbesatz von

20 Ngr. $1\frac{3}{4}$ Pf. oder $\frac{1}{10}$ mehr Effect.

Dies giebt auf den Centner verschossenes Pulver ein Verhältniss von

6,125 Pfd. : 201,75 Pf. = 110 Pfd. : 3623,2 Pfd. oder
12 Thlr. 2 Ngr. 3,2 Pf. *Gewinn.*

VI. Das *Feuersetzen* ist eine Gewinnungsarbeit, die nur noch wenig angewendet wird, da das dazu zu verwendende Brennholz an den meisten Orten zu theuer ist. — *Leistung des Feuersetzens:**)

1. Zu Altenberg in Sachsen (Quarzporphyr mit Zwittergängen u. s. f.) kann man vor Längenörtern von 1 Lachter Höhe und $\frac{1}{2}$ bis $\frac{7}{10}$ Lachter Weite auf 1 Kubiklachter 12—18 Klaftern $\frac{4}{4}$elliges weiches Scheitholz und 70 bis 130 Häuerschichten rechnen.

2. Vor einem Brennorte von mindestens $1\frac{3}{4}$ Lachter Höhe und $1\frac{1}{4}$ Lachter Weite kann in der Regel mit $1\frac{1}{2}$ Klafter (à 126 Kubikfuss) Scheitholz und eben so viel altem Deckholze 0,226 Kubiklachter anstehendes Gestein gewonnen werden, so dass zu 1 Kubiklachter $6\frac{3}{4}$ Klaftern Holz erforderlich sind. Nächstdem sind

*) *Gätzschmann*, a. a. O., S. 713 ff.

dazu auch noch 22,1 Schichten von 1 Häuer und 1 bis 2 Karrenläufern erforderlich.

3. Bei einem Betriebe zur Vergleichung des Feuersetzens und Bohrens mit Bohren und Schiessen vor einem $1\frac{1}{4}$ Lachter hohen, $\frac{1}{2}$ Lachter weiten Orte fand man, dass auf 1 Lachter Ortslänge von 0,625 Kubiklachter Inhalt 33 Feuer, $8\frac{1}{4}$ Klaftern $\frac{3}{4}$elliges frisches Scheitholz, eben so viel $\frac{6}{4}$elliges altes Grubenholz und 66 Häuerschichten nöthig waren.

Beim Betriebe desselben Orts von mittelmässiger Festigkeit mit Bohren und Schiessen aber brauchte man auf 1 Lachter Länge 102 achtstündige Schichten, 2071 Bohrlöcher von 10 bis 15 Zoll Tiefe, $1\frac{1}{16}$ bis $\frac{3}{16}$ Zoll Weite, 18 Pfd. Pulver; verschlagen wurden 1020 Stück Bohrer und 2 Schock Bergeisen. Der Gesammtaufwand verhielt sich = 2 : 1.

Vor Längenörtern ist daher das Feuersetzen allein nicht vortheilhaft, sondern mit Schiessen zu verbinden, wodurch die Leistung um die Hälfte gesteigert wird.

4. Zu Ehrenfriedersdorf in Sachsen, auf den mächtigen Zwittergangzügen, gewann man früher mit Strassen- und Förstenbau 1 Kubiklachter von 6—800 Ctr. in 80 Schichten mit 2—3 Klaftern Holz und 15 Pfd. Pulver.

5. Im Rammelsberge braucht man zur Gewinnung von 1000 Treiben 3000 Malter (à $24\frac{1}{2}\frac{9}{7}$ braunschw. Kubikfuss) Fichtenholz, d. h. zu 313,480 Kubikfuss (= 280,000 Ctr.) 74,375 Kubikfuss Holz.

6. Bei im Rammelsberge angestellten Versuchen zur Vergleichung von Torf gegen Holz ergaben sich die Kosten bei ersterem gegen letzteres

a) bei Seitenbrand = 87 : $2\frac{1}{5}$.
b) bei Förstenbrand = 25 : 1.

7. Bei ebendaselbst angestellten Versuchen zur Vergleichung des Feuersetzens mit Bohren und Schiessen ergaben sich, die Kosten des erstern = 1 gesetzt, die des letztern auf verschiedenen Bauen = 1,759 : 0,686 = 1,311 : 2,537.

8. Zu Sala in Schweden braucht man auf 1 Kubiklachter Gestein, um Weitungen zu gewinnen, 6, zuweilen sogar nur 5 Stafrum Holz zu $211\frac{1}{4}$ Kubikfuss und incl. Holz zu fördern 35 Tagewerke; vor Oertern von 6 bis 7 Fuss Höhe, 5 bis 6 Fuss Weite, 8 Stafrum.

9. Auf den Garpenberger Kupfergruben in Schweden erhielt ehemals beim Oerterbrennen ein Häuer auf 1 Kubiklachter Gestein 10 bis 12 Stafrum Holz von $3\frac{1}{4}$ Ellen im Kubik, und fuhr bei 4 bis 5 Ellen Ortshöhe und 3 bis 4 Ellen Weite monatlich 1 bis $1\frac{1}{4}$ Ellen auf.

10. Beim Betriebe des tiefen Benekenstollens zu Skutterud in Norwegen, in glimmerreichem Gneis, dem Streichen der Schichten *nach, bei 1¼ Lachter* Ortshöhe und ¾ Lachter Weite, welche *aber immer etwas* bedeutender wurden, verbrauchte man auf *123 Lachter Länge 1020* Klaftern (à $137\frac{1}{3}$ Kubikfuss) Holz, also *auf 1 Lachter etwa* 8,3 Klaftern. Dabei wurden am häufigsten

4 Wochen 2 bis 2½ Lachter Länge aufgefahren, durchschnittlich aber 1,7 Lachter.

11. Auf dem Hoffnungsstollen ebendaselbst, in quarzreichem Quergestein, bei denselben Maassverhältnissen, wurden 30 Lachter Länge mit 298 Klaftern Holzverbrauch, also 1 Lachter mit 10 Klaftern Holz, aufgefahren; in 4 Wochen im Mittel 2 Lachter, durchschnittlich 1,9 Lachter.

12. Auf dem dortigen Ludwigstollen, im quarzreichen Quergestein mit Glimmerbändern, 102 Lachter; die erste Hälfte quer gegen die Schichten, die zweite denselben nach, mit 1250 Klafter; daher 1 Lachter mit 11,27 Klaftern; in 4 Wochen im Mittel 1,9 Länge. Die Arbeit ging in zwölfstündigen Schichten zu je 2 Mann.

Beim Betriebe mit Schiessen in achtstündigen Schichten, ebenfalls zu je 2 Mann, wurde in 4 Wochen durchschnittlich nur 1 Lachter, höchstens 1½ Lachter, aufgefahren, wobei der niedrigste Gedingpreis 22½ Species, während der durchschnittliche beim Feuersetzen nur 14½ Species war.

13. Zu Felsöbanya in Ungarn kostete ein Ortsbetrieb in hornsteinartiger Gangmasse, bei 6 bis 7 Fuss Weite und Höhe, 1 Wiener Fuss Länge, bei Schiessarbeit 9 fl. C.-M.; mit der Prägelkatze (dem eisernen Rost zum Feuersetzen und dem Holzstoss darauf) aber durchschnittlich bei 4,54 Klaftern (à 18 Kubikfuss) Holzverbrauch nur 7 fl. 50½ kr.. Mit ersterer fuhr man in 1 Monat 2½, mit der Prägelkatze 10½ Fuss auf.

14. Auf einem andern Feldorte daselbst fuhr man mit der Prägelkatze im Durchschnitt 11½ Fuss lang, bei 3,09 Klaftern Holzaufwand auf den laufenden Fuss, auf. 1 Fuss kostete im Ganzen 6 fl. 29 kr., mit Schiessarbeit 8½ fl.

15. Ebenfalls zu Felsöbanya, auf der Grosgrube, gewann man auf den Brennkästen: a) bei 7 Fuss Weite in einem Monat mit 143 Klaftern Holzaufwand in 176 Schichten 1008 Kubikfuss Gänge à 2 Ctr., die Gewinnungskosten auf 1 Ctr. beliefen sich auf 3½ Kr. — b) bei 8 Fuss Weite in 1 Monat mit 81 Klaftern Holz in 138 Schichten, 960 Kubikfuss; 1 Ctr. kostete 2½ Kr.

16. Auf derselben Grube fand man durch unmittelbare Versuche, dass bei durchschnittlich 62 Zoll Breite durch zweimaliges Brennen eine Schale von 9 Zoll Dicke hereingebrannt wurde, oder in 58 Schichten mit 57 Klaftern Setzholz 441 Kubikfuss. 1 Kubikfuss kostete 3 Kr. zu gewinnen.

17. Auf dem Franciscistollen zu Olahlaposbanya in Siebenbürgen wurden bei 18 Fuss Breite und 2¾ Fuss Höhe monatlich mit 80 Klaftern Setzholz 3564 Kubikfuss gewonnen, daher 1 Ctr. nur 1,44 Kr. zu gewinnen kostete.

18. Nach einem Durchschnitte aus einigen Monaten gewann man daselbst bei 12 bis 18 Fuss Weite auf Brennkästen mit 717 Klaftern Setzholz in 2838 Schichten 8326 Kubikfuss Gänge. Die Gewinnung mit Feuersetzen war dabei ½ bis 1 Mal wohlfeiler *als die mit der Schiessarbeit.*

VII. *Spritzwerke.* — Eine ganz eigenthümliche und nur in Salzbergwerken anwendbare Gattung der Gewinnungsarbeit ist die mit Spritzwerken, die Hr. Huyssen in seiner schon erwähnten Abhandlung „über den Salzbergbau und den Salinenbetrieb in Oesterreich u. s. w." in der Preuss. Zeitschrift, B. II., S. 1 ff., zuerst und trefflich beschrieben hat. Wir bemerken, dass diese Gewinnungsarbeit von dem k. k. Bergmeister Ramsauer zu Hallstadt angegeben und fortgebildet worden ist, und im Wesentlichen darin besteht, dass gegen die wegzugewinnende Gebirgsmasse Wasserstrahlen gerichtet werden, welche die im Wasser löslichen Theile derselben auflösen und das Niederfallen der hierdurch den Zusammenhalt verlierenden unlöslichen Theile als Schlamm veranlassen.

Seit dem II. Quartale 1841 werden zu Hallstadt unter Leitung des Erfinders Betriebe mit Spritzwerk — Anfangs versuchsweise, seit 1842 aber als eigentliche Gewinnungsarbeit — geführt und die Kosten speciell und in Vergleich mit Häuerarbeiten notirt. Nach diesen Notizen sind in den 11 Jahren, bis Schluss 1851, zusammen 1276,62 Kubikklaftern (zu 216 Kubikfuss) durch Spritzwerk hereingewonnen und dabei eine Ersparung von 34,714 fl. 46 kr. an Löhnen und 337 fl. 35 kr. an Materialien, also von 35,052 fl. 21 kr. erzielt worden.

So sehr man in Hallstadt für diese Methode eingenommen ist, so wenig theilt man auf den übrigen Salzbergen in Oesterreich und Bayern diese Ansicht, macht der Spritzarbeit vielmehr den Vorwurf, dass sie dem Salzgebirge vorzeitig Wasser zuführe und Auslaugungen und Aufquellen veranlasse; namentlich verderbe sie durch das nicht zu vermeidende Einsickern der beim Spritzen gewonnenen, halb gesättigten Soole in die Sohle den Bau auf den unteren Etagen. Die Einwürfe sind ohne Zweifel in vielen Fällen begründet, und die Anwendung der Spritzwerke bei solchen Betrieben, wo später Wasserdichtigkeit erforderlich, und eine auch nur in den Anfängen begriffene Auslaugung nachtheilig ist, also vor allen Dingen bei Herstellung der Räume für Verdämmungen, bei Schächten und Strecken, die auf lange Dauer berechnet sind und dergl., unbedingt zu verwerfen. Dagegen dürfte sie beim Offenbetriebe zur Werksveröffnung und bei Uebersichbrechen, welche als Aufzugs- und Ablassgruben für die Sinkwerke dienen sollen, sehr zweckmässig, und wegen der beträchtlichen Geldersparung sehr zu empfehlen sein. Ausser in Hallstadt standen 1853 nur noch zu Ischl Spritzwerke in Anwendung.

Drittes Capitel.

Streckenbetrieb und Schachtabteufen.

Die Gedinge, die den Bergleuten für diese Aufschluss-, Ausrichtungs- und Vorrichtungsarbeiten gegeben werden, sind nach der Beschaffenheit des Gesteins, ihrer Textur, Härte, Wasserführung, Zerklüftung, wodurch die Gewinnung erleichtert wird, in sehr ausgedehnten Grenzen sehr verschieden. Diese Verschiedenheiten hängen auch davon ab, ob Pulver und Geleucht von der Grube oder von den Häuern geliefert werden, ob letztere die Zimmerung, Wasserhaltung, Wetterführung und Bergeförderung selbst zu besorgen haben oder nicht, und ob letztere über Tage auf kürzere oder längere Distanzen bewirkt werden muss.

Die Unternehmer oder Generalgedingnehmer eines solchen Betriebes theilen den Tag in 2, 3, 4, ja selbst 6 Schichten; die Arbeiter lösen sich nach Ablauf dieser Zeit ab, und zwar so, dass der Betrieb die möglichst geringste Unterbrechung erleidet. Je schwieriger und je nachtheiliger die Arbeit für die Gesundheit der Arbeiter ist, wie z. B. bei vielem Wasserzudrang, um so kürzer sind die Schichten. In jeder Schicht arbeiten 2, 3, auch 4 Bergleute, je nach der Weite der Strecke oder des Schachtes und je nach der Schnelligkeit, mit welcher der Betrieb geführt werden muss. Es werden entweder die Arbeiten gar nicht unterbrochen, selbst nicht an den Sonn- und Festtagen, oder sie finden nur Nachts und ausser den Zeiten der Förderung statt.

Wir wollen nun zuvörderst eine Reihe von Beispielen aus dem Werke von Ponson, Orig. Bd. IV., S. 127 ff. mittheilen, die sich sämmtlich auf Steinkohlenbergwerke beziehen.

Abteufen des Mortchamps-Schachtes der Espérance-Grube zu Seraing in der belgischen Provinz Lüttich. — Dieses Abteufen, welches von 200 bis 268 Meter Teufe stattfand, erfolgte in ziemlich söhligen Schieferschichten mit zwei Sandsteinbänken, die 20 Meter mächtig waren. Der Schacht hatte einen länglich viereckigen Querschnitt, und es war dieses Rechteck 5,58 Met. lang und 1,88 Met. breit. Der Schacht hat drei Abtheilungen, von denen zwei zur Förderung dienen, während in einer die Wasserhaltung bewirkt wird.

Das Gedinge kostete auf das laufende Meter 90,65 Fr. einschliesslich des Ausbaues mit Gevieren, die von Mitte zu Mitte etwa 1 Met. von einander entfernt waren. Geleucht und Pulver wurden von der Grube geliefert. Das Abteufen erfolgte nur in der 8—9 Stunden langen Nachtschicht; die Belegung bestand aus 10 Mann, von denen 2 das Anschlagen des zu fördernden *Gebirges besorgten.* Das Absinken schritt um 11—12 Mtr. mo-

natlich vor, und jeder Arbeiter verdiente etwa 3,45 Fr. in der Schicht.

Die Betriebskosten für das laufende Meter betrugen:

Arbeitslöhne beim Abteufen und Vorzimmern . . .	90,65	Fr.
Pulver. 9,5 Kilogr., à 1,50 Fr.	14,25	„
Geleucht	2,50	„
Geviere von Eichenholz, 0,24 Met. im Quadr., 21,20 Met. à 2,60 Fr	55,12	„
8 Bolzen von 0,18 Meter, laufende Länge 8 Meter, à 1,30 Fr.	10,40	„
Latten zum Abtreiben von 0,13 Meter Breite und 0,03 Meter Stärke, 54 laufende Meter à 0,50 Fr. . . .	27,00	„
324 Stück Nägel, an Gewicht 8 Kilogr., à 0,45 Fr. .	3,60	„
Zurichten der Hölzer u. s. w., ½ Schicht	1,25	„
Transport bis zur Schachthängebank	1,50	„
Summe	206,27	Fr.

Abteufen des Inchamps-Schachtes derselben Grube. Es wurde unter dem Stoss oder ein blinder Schacht, von der Sohle 450 Meter unter Tage bis zu dem 50 Meter oder 500 Meter unter Tage liegenden abgeteuft. Der Querschnitt des Schachtes betrug 3,70 und 2,95 Meter, und nach dem Ausmauern war er elliptisch mit Axen von 3,10 und 2,35 Meter. Das zu durchsinkende Gebirge bestand aus Schiefer und aus etwa 10 Meter Sandstein, und war fest genug, um ohne verlorne Zimmerung zu stehen.

Das Gedinge für das laufende Meter betrug im Schiefer 60, und im Sandstein 120 Fr.; Pulver und Geleucht, so wie Bergeförderung, besorgte die Grube. Die 8 Arbeiter waren in zwei Kameradschaften getheilt, von denen jede täglich 10—11 Stunden arbeitete und dann von der andern abgelöst wurde. Da die mittlere Tiefe des Absinkens monatlich 15 Meter betrug, so verdiente jeder Bergmann täglich 3,75 Fr.

Der Ausbau, der aus Mauerwerk von 1 oder 1½ Ziegelsteinbreiten bestand, wurde zu 10 Fr. das laufende Meter bedungen. Die Materialien dazu wurden in das untere Füllort gefördert, und von dort durch den Gedingunternehmer in den blinden Schacht geschafft.

Querschlagsbetrieb. — Vom eben erwähnten Inchamps-Schachte ab wurde ein 500 Meter langer Querschlag getrieben, um stehende Flötze auszurichten; er war 2,65 Meter weit und 2,05 Meter hoch, und stand im Festen. Die Sohle hatte doppelte Förderbahnen.

Das Gedinge war zu 22 Fr. das laufende Lachter im Schieferthon und zu 44 Fr. im Sandstein abgeschlossen. Zwei Mann arbeiteten in 10 bis 12stündigen Schichten und wurden dann abgelöst. Die *in 1 Monat getriebene* Länge betrug 21—25 Meter *und der Verdienst der Häuer in* 1 Schicht 2,15 Fr. Die Richtung *des Querschlags lief* nordwärts und seine Sohle machte mit *den Schichtungsebenen* einen scharfen Winkel, wodurch die Ge-

winnung so erleichtert wurde, dass das laufende Lachter 5—6 Fr. weniger zu stehen kam, als wenn die Richtung eine andere gewesen wäre. Die Förderkosten der Berge bis zum Schacht durch welchen sie zu Tage ausgetrieben wurden, beliefen sich bei den ersten 80 Meter auf 7 Fr. das Meter, von 80 bis 150 Meter auf 10 Fr. u. s. f. von jeder 70 Meter mehr getriebenen Länge.

Betrieb im Nebengestein auf der Grube Val-Bénoît. — Val Bénoît-Schacht. Der Querschlag, um den es sich hier handelt hat eine Höhe von 1,80 Meter und dieselbe Breite. Sechs Arbeiter, die sich in drei Drittelschichten ablösen, haben die nachstehenden Gebirgsschichten in 28 Arbeitstagen durchfahren. Das Pulver haben die Gedingnehmer, das Geleucht aber hat die Grube geliefert.

Halber Sandstein,	5 Meter,	à 37,50 Fr.	= 187,50 Fr.
Sandstein,	6 „	à 50,00 „	= 300,00 „
Schiefer	8 „	à 25,00 „	= 200,00 „
	19 Meter.		687,50 Fr.
Davon sind abzuziehen 70 Kil. Pulver à 1,50 Fr.			105,00 „
			582,50 Fr.

Der Verdienst der Arbeiter hat täglich 3,46 Fr., der Fortschritt des Betriebes in derselben Zeit etwa 0,67 Meter, und der Pulververbrauch 2,47 Kilogr. betragen.

Schacht Grand-Bac. — Die Strecke, deren Sohle eine doppelte Förderbahn hat, ist 2,90 Meter breit und 2 Meter hoch. 12 Arbeiter, die in drei 8stündigen Schichten und 3 Kameradschaften arbeiten, haben 60 volle Tage gearbeitet, um die nachstehenden Gesteine zu durchfahren:

Schiefer.	*Sandstein.*	*Pulver.*	*Zündschnur.*
5,35 Meter.	8,65 Meter.	60 Kilogr.	2,20 Meter.
6,00 „	8,50 „	72 „	2,40 „
11,00 „	3,50 „	74 „	2,40 „
22,35 Meter.	20,65 Meter.	206 Kilogr.	7,00 Meter.

Schiefer	22,35 bis 42,50 Fr.	949,87 Fr.
Sandstein	20,65 „ 85,00 „	1755,25 „
	Summa	2705,12 Fr.
Davon gehen ab für Pulver und Zündschnur .		379,00 „
	bleiben	2326,12 Fr.

Lohn der Arbeiter für eine achtstündige Schicht .	3,23 Fr.
Auffahrung in 24 Stunden	0,71 Meter.
Pulververbrauch in derselben Zeit	3,43 Kilog.

Kosten auf das laufende Meter:

Lohn, 16¾ Schichten à 3,23 Fr.	54,10 Fr.
Pulververbrauch, 4,79 Kilogr., à 1,50 Fr.	7,18 „
Sicherheitszünder, 16,28 Meter, à 0,10 Fr.	1,63 „
Oel für 0,08 Fr. auf die Arbeiterschicht	1,34 „
	Summa 64,25

Schachtabteufen im Becken von Charleroi. — Soll der Betrieb rasch vorgehen, so arbeiten 9 Mann in drei 8stündigen Schichten. Jede Belegschaft von 3 Mann arbeitet wirklich 8 Stunden und ruhet dann die doppelte Zeit. Ein Arbeiter ist stets mit Füllen und Anschlagen des Fördergefasses beschäftigt. Es werden unter diesen Umständen monatlich im Schieferthon 14 bis 16, im Sandstein dagegen nur 8 bis 9 Mtr. abgeteuft.

Ist ein rascher Betrieb nicht wesentlich, so lösen sich nur 2 Mann in 8stündigen Schichten ab und diese teufen im Schiefer monatlich 12 bis 14 und im Sandstein 6 bis 8 Mtr. ab.

Die Kosten beim Abteufen des laufenden Meters von einem runden Schacht, von 2,65 Mtr. Durchmesser, betragen 70 bis 90 Fr., soll der Schacht aber 2,95 Mtr. weit werden, so betragen die Kosten 105 bis 125 Fr.

Querschlagsbetrieb in demselben Becken. — Soll der Betrieb rasch vorwärts gehen, so arbeiten 6 Mann in 8stündigen Schichten, und fahren monatlich im Schiefer 30 Meter und im Sandstein 20 Meter auf. Ist aber ein so rascher Betrieb nicht nothwendig, so belegt man das Ort mit 2 Mann, die sich in 8stündigen Schichten ablösen und davon etwa 10 bis 11 Stunden arbeiten. Es wird alsdann monatlich eine Lage von etwa 6 Meter aufgefahren. Die Belegung eines Ortsbetriebes mit 3 Mann ist theurer, als die mit 4 Mann, denn da sie kürzere Zeit arbeiten, so kommt die ganze Summe in Rechnung, die sie am Ende der Schicht erhalten, und es wird dadurch eine Kostenerhöhung veranlasst.

Die Kosten des Querschlagsbetriebes, von 1,80 Meter Höhe und von gleicher Weite, betragen 19 bis 28 Fr. auf das laufende Meter im Schieferthon, und die Hälfte mehr im Sandstein. Dieses Verhältniss ist freilich nicht immer das richtige.

Gewöhnlich wird ein Betrieb dieser Art in der Nacht vom Sonnabend auf den Sonntag eingestellt und erst in der folgenden Mitternacht wieder aufgenommen.

Im Bezirke von Charleroi wird, so wie auch in den meisten deutschen Bergwerksbezirken, nur einmännisch gebohrt. Beim Schachtabteufen kann jeder Häuer in 6 Arbeitsstunden 8 Löcher bohren, dieselben besetzen und wegthun, und dabei noch die Nebenarbeiten verrichten. Beim Querschlagsbetriebe ist dieselbe Leistung aber nur in 8 Arbeitsstunden möglich.

Schachtabteufen in den Gruben des Centrums im Hennegau. Schacht No. 4 der Grube von Houssu. — Dieser Schacht ist durch die hangenden tertiären Schichten, so wie durch die vom Wasser zersetzten und zerstörten Schiefer des Hangenden in dem Steinkohlengebirge, abgeteuft. Sein Querschnitt ist ein Rechteck *von 4,20 und 2,10* Meter.

Betrieb. Die ersten 18 Meter sind im Tagelohn, in 14 Tagen *durch 12 Häuer, die sich in* Kameradschaften von 4 Mann *4 Stunden ablösten,* abgesunken.

336 Schichten von 4 Stunden, à 1,10 Fr. . . . 369,60 Fr.
14 Kilogr. Oel, à 0,84 Fr. . . . . 11,76 „

Die Bergeförderung wurde durch zwei einfache Haspel, von denen jeder von 2 Frauen bewegt wurden, bewirkt; das Weglaufen der Berge vom Schacht nach der Halde geschah durch einen Tagelöhner.

224 Frauenschichten, à 0,60 Fr. . . . . 134,40 „
112 Tagelöhnerschichten, à 0,90 Fr. . . . . 100,80 „
Summa 616,56 Fr.

Das schwierigere Abteufen der 26 folgenden Meter kostete 39 Fr. das laufende Mtr., mit Einschluss der Bergeförderung, des Geleuchtes etc.

Die von den Bergleuten nach 30 Arbeitstagen erhaltene Summe belief sich auf 1,014 Fr.

Die Bergeförderung, die mittelst eines Haspels, an dessen Hörnern 2 Frauen und 2 Männer standen, bewirkt wurde, hat gekostet:

240 Tagelöhnerschichten, à 0,90 Fr. . . . 216,00 Fr.
240 Frauenschichten, à 0,60 Fr. . . . . 144,00 „
21,6 Kilogr. Oel, à 0,84 Fr. . . . . 18,15 „
Summa 378,15 Fr.

Es blieben demnach für die Häuer 635,85 Fr. oder 2,35 Fr. für die 8stündige Schicht; allein es bestand jede Belegschaft nur aus 3 Mann, die eine angestrengtere Arbeit hatten.

Kosten für das laufende Meter der ersten Abtheilung 34,25 Mtr.
Desgl. für die zweite . . . . . 39,00 „
Durchschnittliche Kosten . . . . . 37,05 „
Das Absinken schritt täglich um 1 Meter vor.

Von der verlornen Zimmerung und der definitiven Mauerung dieses Schachtes wird im folgenden Capitel geredet.

Schacht No. 2 der Grube von Houssu. — Durchsinken durch Schiefer von mittler Festigkeit. Der Querschnitt des Schachtes war ein Rechteck von 3,50 und 2,90 Met.; die Axen der Ellipse nach der Ausmauerung waren 2,95 und 2,35 Meter lang.

Betrieb. Das Absinken durch 114 Mtr. vom Tage ab und die provisorische Zimmerung waren der Gegenstand der ununterbrochenen Arbeit von 261 Tagen; 2 bis 3 Häuer arbeiteten in 2088 Dreidrittelschichten.

Da die Gedingekosten 45 Fr. auf das laufende Mtr. betrugen, so erhielt der Unternehmer . . . . . 5,130,00 Fr.
wovon abgezogen werden müssen für
141,12 Kil. Oel, à 0,84 Fr. . . . 118,54 Fr.
für 112,50 Kil. Pulver, à 1,40 Fr. . 157,50 „ 276,04 „
weshalb für die Häuer die Summe bleibt von 4,853,96 Fr
so dass jeder in der 8stündigen Schicht 2,32 Fr. verdient hat.

e Fördermaschine musste die Berge zu Tage schaffen
s Wasser zu Sumpfe halten. Acht Arbeiter schafften die
von der Hängebank weg; sie waren in zwei Kamerad-
n getheilt und lösten sich alle 6 Stunden ab. Es wurden
Lusläuferschichten zu 0,90 Fr. gemacht und betrug die
1,411 Fr. 20 Cent.
s laufende Meter kostete daher 45 + 12,38 Fr. = 57,38 Fr.
n der verlornen Zimmerung und definitiven Mauerung
enfalls im nächsten Capitel geredet.
trieb von Querschlägen und Anlage von Füllörtern im
n des Hennegau. — Houssu-Grube. — 1. Ein Quer-
von 2,05 Met. Höhe und Weite wurde durch je zwei in
gen Schichten arbeitenden Häuern getrieben. Sie er-
20 Fr. für das laufende Met. und fuhren in 12 Tagen
ter auf, so dass jeder in der Schicht 2,50 Fr. ver-
wovon jedoch Geleucht und Pulver abgingen. — Täg-
rden 0,75 Meter aufgefahren.
Andere Strecke von 3,08 Met. Weite und 2,05 Mtr. Höhe.
e auf der vorhergehenden arbeitenden Häuer erhielten,
schluss der Bergeförderung, auf 100 Mtr. Länge 28 Fr.
laufende Meter. Da nun 6 Arbeiter in 12 Tagen 12 Mtr.
ngt haben, so erhielt jeder 3,11 Fr. für die Schicht,
aber für Geleucht, Pulver und Streckenförderung sorgen.
ube Sart-Longchamp und Bouvy. — 3. Strecke zur
ahrung des Joligay-Flötzes. Dimensionen: 1,30 Mtr.
nd 1,80 Mtr. Weite. — Das Gedinge kostete auf das lau-
feter im Schiefer 30 Fr. und im Sandstein 40 Fr. Der
nehmer musste für Zimmerung, Förderung der Berge
e Strecke von 150 Meter, so wie für Anlage und Unter-
r Förderbahn, so wie für das Geleucht sorgen, während
ver von der Grube geliefert wurde.
145 Arbeitstagen sind 66 Meter Schiefer und 14 Meter
in, die mit einander wechsellagerten, durchfahren. Sechs
arbeiteten zu zweien in 8stündigen Schichten und arbei-
,70 Schichten, wofür sie ein Gesammtlohn von 2540 Fr.
n.
ch Abzug einer Summe von 696 Fr. für Geleucht und die
te Bergeförderung, hatte jeder Häuer 2,12 Fr. in der
verdient. Das tägliche Auffahren war = 0,55 Meter.
Eine andere Strecke von 1,30 Mtr. Höhe und 1,80 Mtr.
zwischen der Zimmerung gemessen, wurden unter denselr
hältnissen, wie ad. 3, getrieben; die Berge mussten 350
eit gefördert werden. In 162 Arbeitstagen haben sechs
35 Mtr. Sandstein und 52 Mtr. Schiefer durchfahren, und
die Gedinge in der erstern Gebirgsart mit 50 Fr. das
und in *der zweiten mit* 25 Fr. bezahlt, so dass die ge-
Lohnsumme 3050 Fr. betrug. Jeder Häuer erhielt für
cht 3,13 Fr., wovon aber für Geleucht und Förderkosten
abging. — *Tägliches* Auffahren 0,53 Meter.

Füllörter. — Das Gewölbe hat, da wo es mit dem einen langen Schachtstoss in Verbindung steht, eine konische Form; die Höhe des Schlusses über der Sohle beträgt 5 Meter, allein es senkt sich nach und nach, so dass es hinten nur 2 Meter Höhe hat. Die Weite beträgt 3 Meter im Lichten.

Die Arbeit wurde für die verdungene Summe von 240 Fr. ausgeführt und hat 11½ Tage erfordert, und es waren drei Kameradschaften, von je 2 Häuern und 1 Anschläger, in 8stündige Schichten dabei beschäftigt. Der mittlere Lohn für eine solche Schicht betrug, mit Einschluss des Pulvers und Oels, 2,32 Fr. — Wegen Zimmerung und Mauerung verweisen wir auf das nächste Capitel.

Levant du Flénu im Couchant von Mons. Abteufen des Schachts No. 19. — Dieser Betrieb wurde im Liegenden des Flötzes Jouquelleresse angefangen und bis zu dem des Bonne flötzes, d. h. auf eine Tiefe von 19 Mtr. geführt. Der elliptische Querschnitt des Schachts maass 4,35 und 2,30 Mtr., und es erfolgen daraus, nach Ausführung der Ziegelstein-Mauerung, zwei kreisrunde, nebeneinander gelegte Schächte von 1,75 Meter.

Sechs Häuer arbeiteten zu zweien in drei 8stündigen Schichten; sie mussten für Geleucht, Pulver und Bergeförderung, mittels eines Haspels, bei dem drei Mann beschäftigt waren, selbst sorgen.

Durchsunkene Schichten.		Kosten auf das Meter.	Summen.
Schiefer . .	3,40 Met.	115,00 Fr.	391,00 Fr.
Sandstein .	6,90 „	142,50 „	983,25 „
Schiefer . .	3,30 „	115,00 „	379,50 „
Desgl. . . .	5.40 „	150,00 „	810,00 „
Summa	19,00 Mtr.		2,563,75 Fr.

Mittlere Gedingekosten für jedes laufende Meter = 134,93 Fr.

Die letzten Schieferbänke veranlassten eine Steigerung des Gedinges von 35 Fr. das Meter, weil dort, des Füllortes wegen, der Schacht weiter sein musste. — Von der Mauerung im nächsten Capitel.

Querschlag zum Schacht No. 15 *derselben Grube.* — Höhe der Strecke 1,80 Mtr., Weite 2 Met. In den unten aufgeführten Kosten sind Geleucht, Pulver, Bergeförderung und Anschlagen derselben zur Schachtförderung mit inbegriffen.

Durchfahrene Schichten.		Kosten auf das Meter.	Summen.
Schiefer . .	11,50 Mtr.	21,50 Mrt.	247,25 Fr.
Sandstein .	3,50 „	25,00 „	87,50 „
Desgl. . .	13,00 „	30,00 „	390,00 „
Desgl. . .	2,00 „	39,90 „	79,80 „
Desgl. . .	10,40 „	35,00 „	364,00 „
Desgl. sehr hart	1,20 „	70,00 „	84,00 „
Desgl. . .	27,65 „	64,00 „	1,769,60 „
Desgl. . .	28,50 „	35,00 „	997,50 „
Summa	97,75 Mtr.		4,019,65 Fr.

iese Arbeit wurde in 208 Tagen von 6 Häuern, die je
1 8stündigen Schichten arbeiteten, ausgeführt; sie hielten
chlepper zur Förderung der Berge bis zum Füllort,
624 Fr. kosteten, die von der obigen Summe abgehen,
von derselben 3,395,65 Fr. bleiben, welche vertheilt, ein
tenlohn von 2,72 Fr. gaben. Da aber davon noch die
für Geleucht und Pulver abgehen, so wird das Lohn
ring. Es muss dies dem Umstande zugeschrieben wer-
iss die zu durchfahrenden Schichten zum Theil sehr hart
und dass der Betrieb in den Winter fiel, wo die Löhne
Minimum erreichen.

rappe-Grube. — Abteufen des Schachtes No. 12. — Diese
wurde auf 96,50 Met. Teufe ausgeführt. — Der Quer-
des Schachtes ist ein Kreis von 3,50 Mtr. Durchmesser,
ch die Ausmauerung bis auf 2,90 Mtr. verringert wurde.
ghäuer arbeiteten in 3 Drittelschichten; sie mussten sich
und Geleucht selbst halten, und die übrigens sehr ein-
nd nur hin und wieder nöthige, in einigen Stempeln be-
verlorne Zimmerung selbst besorgen. Auf das lau-
eter waren etwa 8 Stempel nöthig, die man, nachdem
erung nachgeführt worden und sie wieder weggenom-
den waren, wiederholt benutzen konnte.

sunkene Schichten.		Kosten auf das Meter.	Summen.
er . .	17,00 Mtr.	59,50 Fr.	1,011,50 Fr.
tein .	30,00 „	90,70 „	2,721,00 „
er . .	12,50 „	56,75 „	709,37 „
tein .	6,10 „	80,00 „	486,00 „
er . .	17,70 „	56,75 „	1,004,78 „
tein .	2,60 „	80,00 „	208,00 „
er . .	6,20 „	56,75 „	351,85 „
tein .	4,40 „	75,35 „	351,54 „
Summa	96,50 Mtr.		6,843,74 Fr.

lere Kosten auf das laufende Meter 70,92 Met.
Arbeiter verfuhren in 260 Arbeitstagen 23,40 8stündige
n und verdienten 2,91 Fr.
Ziegelsteinmauerung wurde in Absätzen von ohngefähr
nach und nach ausgeführt. Die hölzernen Trage-
auf welcher sie aufruhete, wurden wieder weggenom-
wie die untere Abtheilung bis zu der obern aufgemauert
war; wir kommen im nächsten Capitel wieder darauf

rschlag in derselben Grube. — Höhe 2,05 Meter, Weite
er.

fahrene Schichten.		Kosten auf das Meter.	Summen.
er . .	5,30 Mtr.	51,00 Fr.	270,30 Mtr.
*ein .	8,40 „*	68,00 „	571,20 „
*r . .	23,50 „*	45,70 „	1073,95 „
*ma	37,20 Mtr.*		1915,45 Mtr.

Das laufende Meter hat 51,50 Fr. gekostet. Die Häuer arbeiteten in drei Drittelschichten und jede Belegschaft bestand aus 2 Mann und aus 1 Schlepper, der die Berge bis zum 43,50 Mtr. von Ort entfernten Füllort förderte. Man verwendete zum Betriebe 101 Wintertage. Da die Schlepperlöhne 303 Fr. betrugen, so blieb die Summe von 1612,45 Fr., die, unter den Arbeitern vertheilt, einen Schichtenlohn von 2,66 Fr. gaben. Die durchschnittlichen Ausgaben für Pulver und Geleucht beliefen sich täglich auf 3,25 Fr.

Grube Grand-Hornu. Schacht Nr. 8. — Der Schacht wurde 3,50 Mtr. weit abgesunken, aber durch eine 0,40 Mtr. starke Mauerung auf einen Durchmesser von 2,70 Mtr. reducirt.

Sechs Häuer waren in drei 8stündigen Schichten beschäftigt und haben in 60 Arbeitstagen abgeteuft:

10,70 Mtr. im Schiefer	à 55,00 Fr.	588,50 Fr.
6,40 „ „ Sandstein	à 82,50 „	528,00 „
		1,116,55 Fr.
Davon gehen ab für 116 Kilogr. Pulver	à 1,35 Fr.	156,60 „
	Bleiben	959,90 Fr.

Da der Betrieb 359 Schichten veranlasst hat, so belief sich der Schichtenlohn auf 2,67 Fr.

Das in gewöhnlichen Lampen verbrannte Oel wurde von der Grube geliefert; es wurden davon in einer 8stündigen Schicht durchschnittlich 0,4 Kilogr. verbraucht und beim ganzen Betrieb 72 Kilogr. à 0,90 Fr. = 64,80 Fr.

Die mittleren Kosten auf das abzuteufende Meter haben betragen 69,08 Fr.

Es hat dieser Betrieb zu nachstehenden Beobachtungen Veranlassung gegeben:

Leistungen und Verbrauch.	Schiefer.	Sandstein.	Schiefer.	Sandstein.
	Im Ganzen.		Auf das laufende Meter	
Anzahl der Schichten .	180	179	16,8	28
Anzahl der Schüsse . .	232	244	21—22	38—39
Geschärfte Bohrer . .	523	1632	48—49	262—26
Pulver, Kilos	54	62	5	9—10
Oel, desgl.	36	36	3,38	0,62
Anzahl der geförderten Wagen, Inhalt 3,75 Hekt.	1144	874	106—107	136—13

Da die gesammte Tiefe der Bohrlöcher im Schiefer 121,30 Mtr. und im Sandstein 128,9 betrug, so belief sich die mittlere Tiefe eines Loches auf 0,52—0,53 Mtr. — Von der Mauerung in Cap. 4.

Fahrschacht (Touret). — Dieser Schachtbetrieb fand in der Nähe des Schachts Nr. 8 statt, es wurde dabei der Schiefertho *unter dem Grande-Houbarde-Flötz* durchsunken.

Der Durchmesser des Schachtbetriebes = 2,56 Mtr., des ausgemauerten Schachtes 1,76 Mtr.

Sechs Häuer arbeiteten in 3 Drittelschichten und teuften in zwei Monaten 24,20 Mtr. ab.

24,20 Mtr. im Schiefer à 35,00 Fr.	847,00 Fr.
68 Kilogr. Pulver auf Rechnung der Häuer . .	91,80 „
	755,20 Fr.

Da die Anzahl der verfahrenen Schichten 292 betrug, so erhielt jeder Häuer in der Schicht 2,58 Fr.

Die Häuer haben auf das laufende Meter 17 Löcher gebohrt, deren durchschnittliche Tiefe 0,46 Mtr. betrug; sie haben dabei 3,2 Kilogr. Pulver verbraucht, d. h. auf jeden Schuss 0,18 bis 0,19 Kilogr. Jedes laufende Meter hat im Durchschnitt die Schärfung von 33 bis 34 Bohrern erfordert. Endlich hat man 1668 Wagen à 1,75 Hektoliter = 2,919 Hektol. Berge gewonnen, während der räumliche Inhalt des Schiefers auf der Lagerstätte nur 1234 Hektol. betrug.

Querschlag. — Weite = 2,30 Mtr., Höhe = 1,76; man hat dabei nachstehende Schichten durchfahren:

Schichtungen.		Kosten.			Summen.	Pulver.
2,00 Mtr.	Sandstein	à 47,00 Fr.	das Mtr.	=	95,00 Fr.	10 Kil.
0,50 „	desgl.	à 60,00 „	„ „	=	30,00 „	4 „
24,00 „	Schiefer	à 40,00 „	„ „	=	960,00 „	102 „
0,50 „	Sandstein	à 60,00 „	„ „	=	30,00 „	4 „
25,40 „	Schiefer	à 40,00 „	„ „	=	1016,00 „	120 „
1,20 „	Sandstein	à 52,00 „	„ „	=	62,40 „	8 „
28,60 „	Schiefer	à 35,00 „	„ „	=	1001,00 „	121 „
1,00 „	Sandstein	à 52,00 „	„ „	=	52,00 „	6 „
7,70 „	Schiefer	à 40,00 „	„ „	=	308,00 „	30 „
1,00 „	Sandstein	à 60,00 „	„ „	=	60,00 „	10 „
4,00 „	Schiefer	à 35,00 „	„ „	=	140,00 „	10 „
1,00 „	Sandstein	à 47,50 „	„ „	=	47,50 „	8 „
3,60 „	Schiefer	à 40,00 „	„ „	=	144,00 „	12 „
1,00 „	Sandstein	à 60,00 „	„ „	=	60,00 „	10 „
101,50 Mtr.					4005,90 Fr.	455 Kil.
		455 Kil. Pulver à 1,35 Fr.			614,25 „	
					Bleiben 3391,65 Fr.	

Dieser Betrieb, der von 6 Häuern ausgeführt wurde, die in 3 Drittelschichten arbeiteten, hat 1398 Schichten erfordert, so dass jeder für eine derselben 2,42 Fr. erhielt.

Der Pulveraufwand betrug 4,16 Kilogr. im Schiefer und 8 Kilogr. im Sandstein. Auf 1 laufendes Meter kamen 25 Bohrlöcher von 0,40 Mtr. mittler Tiefe, von denen jedes 0,18 Kilogr. Pulver aufnimmt.

Bezirk von Anzin. — Abteufen des la Réussite-Schachtes. — Die zu durchsinkenden Schichten bestanden zu einem Drittel aus Sandstein und zu zwei Dritteln aus Schiefer. Schachtdurch-

messer 3,20 Mtr., Tiefe des Betriebes 51 Mtr. Die Gedinge schwankten im Schiefer von 60 bis 64 Fr., im Sandstein von 90 bis 96 Fr.; ja, wenn dieses letztere Gestein fest und unzerklüftet ist, so steigen die Gedinge auf 135 bis 144 Fr. Der Betrieb hat ein Jahr gedauert. Die Häuer waren in zwei Kameradschaften zu je 2 Mann vertheilt und arbeitete eine jede 7 bis 8 Stunden.

Die Mauerung wurde in Abtheilungen von 15 bis 20 Mtr. Teufe ausgeführt, sie war 0,30 Mtr. stark und das laufende Mtr. veranlasste an Arbeitslöhnen 7,50 Fr.

Da die Gesammtkosten sich auf 8,733,38 Fr. beliefen, so betrugen die Kosten auf das laufende Mtr. etwa 171,24 Mtr.

Querschläge. — Diese haben zu Anzin gewöhnlich einen Querschnitt von 1,60 gegen 1,80 Mtr.; ein laufendes Mtr. hat 2,88 Kubikmeter. Die Gedinge kosteten im Schiefer 28 bis 32 Fr. und im Sandstein die Hälfte mehr.

Bei der Förderung der Berge nimmt man an, dass 2,88 Kubikmeter durch das Aufschwellen 5,4 Kub.-Mtr. oder 36 Förderwagen à 1,5 Hektoliter geben, wofür auf eine Länge von 25 Mtr. 0,55 Fr. bezahlt werden. Ihr Anschlagen auf dem Füllort kostet das Doppelte, nämlich 1,10 Fr.

Absinken im todten Gebirge (morts terrains). — Der franz. Ingenieur Turbert giebt in den „Annales des Mines", 4. Reihe, Bd. 3, S. 114 ff., folgende Zahlen für die durchschnittlichen Kosten des Schachtabteufens des todten Gebirges, wenn die Wasserzuflüsse nicht sehr bedeutend sind, d. h. die Schichten nicht sehr schwimmend sind, an, die sich auf Querschnitte von 2,90 Mtr. die Seite beziehen, indem die Schächte dann cuvellirt, d. h. wasserdicht ausgebauet werden.

Im gelben Sande und dem blauen Thon am Tage, kostet das Gedinge auf das Mtr., wenn die Wasser durch die Förderungsmotoren gewältigt werden können, 20 Fr. auf das Mtr. Im weissen Mergel, wo die Häuer auch noch die Pumpen einhängen und sie bei Unfällen emporziehen müssen, erhalten sie . . 80,00 Fr

Im grauen Mergel mit oder ohne Geschiebe kostet das Absinken von 1 Mtr. . . . . 100,00 „

Im Allgemeinen sind die Gedinge so gestellt, dass ein guter Häuer 3 bis 3,50 Fr. in der Schicht verdienen kann, die gewöhnlich in 6 Arbeitsstunden besteht, indem 4 Mann zusammen arbeiten

Schachtabteufen in der Gouley-Grube zu Mosbach in Bergamtsbezirke Düren (Preussen). — Der Querschnitt dieses Schachtes im Lichten der Geviere ist ein Rechteck von 3,45 und 2,50 Meter*).

Der Gedingnehmer lieferte das Pulver selbst, und erhielt für das laufende Meter 90 Fr. im Schiefer und 180 Fr. im Sandstein. Die Grube besorgt das Geleucht, die Gezähe und deren Reparatur. Die Häuer arbeiteten zu fünf in 10—11stündiger

*) Der bessern Vergleichung wegen sind die französ. Maasse, Gewicht und Münzen beibehalten.

Schichten; einer davon besorgte das Fällen der Fördergefässe. Da sie im Durchschnitt in 14 Tagen 2,40 Mtr. absanken, Sonntags aber nicht arbeiteten, so gewannen sie etwas mehr als 3 Fr. in der Schicht.

Querschlagsbetrieb in derselben Grube. — Ein solcher ist 2 Mtr. weit und 1,70 Mtr. hoch; das Auffahren erfordert zwei Schichten, jede mit 2 Mann Belegung. Die Gedingnehmer erhalten 20—25 Fr. für das laufende Meter im Schiefer, und das Doppelte im Sandstein. Das Füllen der Fördergefässe und die Schachtförderung geht auf Kosten der Grube, wogegen das Pulver von dem Gedingnehmer geliefert wird.

Ruhrbecken (Bergamtsbezirke Bochum und Essen). — Die Löhne sind dort im Allgemeinen so fixirt, dass ein Häuer nie weniger als 1,71 Fr. in der achtstündigen Schicht, nach Abzug der Kosten für Geleucht und Pulver, verdienen kann. Eben so gehen die Zimmerung, der Bergversatz, das Trockenhalten des Schachts beim Abteufen, so wie alle Nebenarbeiten, selbst das Legen der Förderbahnen von Holz oder Eisen beim Streckenbetrieb, auf seine Rechnung.

Kunstschacht der Grube Graf Beust im Bergamtsbezirk Essen. — Der Querschnitt des Schachtes ist ein Rechteck von 4,08 und 1,98 Mtr. 12 Häuer, die sich in 6stündigen Schichten ablösten, arbeiteten Tag und Nacht ohne Unterbrechung, konnten doch aber nur 6,27 Mtr. in einem Monat abteufen, da sie durch viele Wasser gehindert wurden. Sie erhielten einen Gedinglohn von 143,54 Fr. für das laufende Meter.

6,27 Mtr. à 143,54 Fr.			900,00 Fr.
38,8 Kilogr. Pulver à 1,35 Fr. . .	52,38 Fr.	}	75,49 „
21,6 „ Oel à 1,07 „ . .	23,11 „		
		Bleiben	824,51 Fr.

für 30 Arbeitstage. Die Häuer haben daher in einer 6stündigen Schicht 2,29 Fr. verdient, was für die dortigen Verhältnisse viel ist, allein man glaubte ihnen diesen hohen Lohn bewilligen zu müssen, da sie stets gänzlich durchnässt wurden.

Förderschacht derselben Grube. — Querschnitt 4,03 und 3,32 Mtr. Da das Gesenk dieses Schachtes durch den Kunstschacht gänzlich trocken gehalten wurde, so war die Arbeit um so weniger schwierig, indem gar keine Sandsteinschichten durchsunken zu werden brauchten. Das Gedinge betrug auf das laufende Meter 89,70 Fr.; es wurden 12stündige Schichten gehalten, und in der einen war die Belegung 3 und in der andern 4 Mann. In der letztern Schicht beschäftigte sich ein Arbeiter nur mit dem Füllen der Fördergefässe, um die Berge beider Schichten auszufördern.

Monatlich wurden 4,28—6,27 Mtr., im Durchschnitt also 5,225 Mtr., *abgeteuft*, welche daher kosteten . . . 478,68 Fr.

Davon gehen ab:

für 34,07 Kilogr. Pulver à 1,35 Fr. . .	46,00 Fr.	59,48 „
„ 12,60 „ Oel à 1,07 „ . .	13,48 „	
Bleiben		419,20 Fr.

Diese unter die Arbeiter vertheilt, geben einen Schichtenlohn von 1,99—2 Fr. auf die 6stündige Schicht.

Beim *Querschlagsbetriebe* auf mehreren Gruben fanden folgende Kosten statt:

Benennung der Gruben im Bergamtsbezirk Essen.	Dimensionen der Oerter. Höhe.	Breite.	Kosten für das laufende Mtr. Schiefer-thon.	Sand-stein.
	Mtr.	Mtr.	Franken.	Fr.
1. Graf Beust: dopp. Förderbahn . .	1,59	1,88	28,70	35,88
Anderer Querschlag	1,57	1,05	15,83	21,53
2. Sälzer und Neuack	1,88	2,35	26,90	32,30
3. Königin Elisabeth	1,88	1,88	28,70	35,88
4. Neu-Wesel: dopp. Förderbahn .	1,88	2,09	30,50	43,06
Anderer Querschlag	1,57	1,05	15,83	21,53
5. *Carolus magnus*	1,83	1,83	21,53	28,70

Anmerkungen zu der Tabelle:

1. Sechs Arbeiter, auf 8stündige Schichten vertheilt, haben monatlich 8,36 — 12,54 Mtr. aufgefahren.

2. Vier Häuer, auf zwei 8stündige Schichten vertheilt, haben 8,40 Mtr. aufgefahren. Der Pulververbrauch betrug auf das laufende Meter 2,68 Kilogr.

3. Die Häuer mussten auf der Querschlagssohle eine Wasserseige vorrichten und mit einem hölzernen oder gemauerten Tragewerk bedecken, auf welchem die Förderbahn vorgerichtet wurde.

Erbstollnbetrieb in demselben Bergamtsbezirk. — Arbeitslöhne:

Rösche von 60 Mtr. Länge à 6,80 Fr.	478,00 Fr.
Auffahren des Stollns durch Schiefer und Sandstein, einschliesslich der Bergeförderung auf die Halde, 200 Mtr. lang à 32 Fr.	6,400,00 „
Lichtloch, das stark abfallende Schichten durchteufte, 30 Mtr. tief à 3,60 Fr.	108,00 „
Materialien:	
Bruchsteine zu der Rösche, 16,2 Kubikmtr. à 6,25 Fr.	101,25 „
100 Thürstöcke von Eichenholz à 1,57 Mtr. Länge	45,00 „
50 Kappen à 0,30 Fr.	15,00 „
50 Unterlagen à 0,225 Fr.	11,25 „
122 Mtr. Achtelbreter zum Abtreiben, da wo das Gestein brüchig ist, à 0,615 Fr.	75,00 „
Transport	7233,50 Fr.

Transport	7233,50 Fr.
400 eichene Pfähle, à 7,50 Fr. das Hundert . . .	30,00 „
550 Mtr. Laufbreter für die Förderbahn, à 0,276 Fr. das Meter	151,80 „
550 Latten à 0,145 Fr. das Mtr.	79,75 „
200 eichene Stege à 30 Fr. das Hundert	60,00 „
Summe	7555,05 Fr.

Es kostet daher das laufende Meter 37,77 Franken.

Gezähe:

Die zum Absinken des Lichtschachtes und zum Stollnbetrieb erforderlichen Gegenstände waren die nachstehenden:

1 Haspel und sein Seil	56,25 Fr.
2 Wagen von 1,65 Hektoliter Gehalt à 26,25 Fr. .	52,50 „
2 Schleppseile	11,25 „
12 Keilhauen à 1,375 Fr.	16,50 „
6 Schaufeln à 1,437 Fr.	8,62 „
12 Bohrer à 1,187 Fr.	14,24 „
3 Handfäustel à 1,187 Fr.	3,56 „
2 Treibfäustel à 3,25 Fr.	6,50 „
1 Stampfer	1,18 „
1 Krätzer	1,25 „
1 Trockenbohrer	2,25 „
6 Bergeisen à 1 Fr.	6,00 „
1 Brechstange	4,25 „
2 Räumnadeln von Kupfer à 3,75 Fr.	7,50 „
1 Kaie (Schoppen bei dem Stolln und Loch) . .	150,00 „
Summe	341,85 Fr.

Oberschlesien.

Abteufen eines Schachtes, dessen Querschnitt ein Rechteck von 3,13 auf 2,60 Meter ist.

13½ Häuerschichten à 12,25 Fr.	16,53 Fr.
13½ Haspelzieherschichten à 0,76 Fr.	10,26 „
1,57 Kilogr. Oel à 2,18 Fr.	3,42 „
1,79 „ Pulver à 1,36 Fr.	2,43 „
Gezähereparaturen	1,80 „
Zur Knappschaftskasse	0,71 „
Kosten eines laufenden Meters	35,15 Fr.

Schachtabteufen und Streckenbetrieb in England. — Süd-Staffordshire. — Der Deepfield-Schacht bei Bilston hat einen Durchmesser von 2,14 Mtr.

Die Häuer haben für das laufende Meter an Gedinglöhnen erhalten	30,00—35,00 Fr.
Die Material- und Nebenkosten betrugen . .	24,70—33,38 „
Gesammtausgabe	54,70—68,38 Fr.

In der Gegend von Dudley haben die Schächte, deren für eine Grube *stets zwei und zuweilen drei* vorhanden sind, eine *mittlere Teufe von 200 Mtr.*; denn während sie am Ausgehenden

oft nur 90 — 100 Mtr. beträgt, erreicht sie in der Mulde zuweilen auch 250 — 280 Mtr. Mit den Maschinen und anderen Apparaten kostet ein solcher Schacht oft 75,000 — 200,000 Franken.

Unter gewissen Umständen sind die Kosten noch weit bedeutender; so kosteten zwei Schächte auf dem Eigenthume des Lords Dartmouth, die respective 281,50 und 193,80 Mtr. Teufe hatten und in den oberen Teufen, wo sie schwimmendes Gebirge durchsinken mussten, mit einer gusseisernen Cuvelirung versehen waren, 700,000 Fr.

Nord-Staffordshire. Mittler Schachtdurchmesser 2,14 Mtr.; Arbeitslöhne 54,70 Fr.

Gesammtausgaben mit Einschluss einer Ausmauerung von Ziegelsteinen = 75,22 bis 109,40 Fr. das laufende Meter.

Warwikshire. — Grube Hawkesbury bei Bedworth: Schachtdurchmesser 2,45 Mtr.; Teufe 164,50 Mtr.

Die Unternehmer haben für das laufende Meter ein Gedingegeld von 54,70 Mtr. erhalten; Pulver und Geleucht lieferte die Grube.

Die Gesammtausgaben auf das Meter, mit Einschluss der Ziegelsteinausmauerung, betrugen 86,15 — 109,40 Fr.

Südwales. — Betrieb einer querschlägigen Tagestrecke zur Förderung, von 1,82 Mtr. Höhe und Weite.

Zwei Kameradschaften fuhren jede in 24 Stunden 0,914 Mtr. auf; das Geleucht hielten sie selbst und erhielten:

an Lohn 3,75 Fr.	15,00 Fr.
Bergeförderung mittelst eines eines Pferdes . .	3,75 „
Ein Fuhrmann	1,86 „
Sprengpulver	3,33 „
Arbeitslohn der Grubenmaurer	4,35 „
Summa	28,29 Fr.

Das laufende Meter kostete daher 31 Fr.

Schiffbare Tagestrecke in den Gruben des Herzogs von Bridgewater bei Worsly. — Die Arbeiter liefern Pulver und Geleucht und besorgen die Förderung auf 91 Mtr. Länge. Wenn dieselbe zunimmt, so erhalten sie von der Grube auf jede weitere Länge von 36,5 Mtr. 0,052 Fr. mehr für die metrische Tonne (1000 Kilogr. = 20 Ctr.).

Wasserstrecke von kleinerem Querschnitt. — Die Weite beträgt 1,93 Mtr. Ein Meter lang aufgefahren giebt eine Masse von 350 Kub.-Mtr., deren Gewicht etwa = 1800 Kilogr. — Kosten auf 1 laufendes Meter mit Einschluss der Ausmauerung:

Gewinnung und Förderung des Gesteins (91 Mtr. lang)	19,23 Fr.
Arbeitslohn der Maurer	4,11 „
300 Ziegelsteine, auf die Kante gestellt und Mörtel .	9,50 „
Gezähe und diverse Kosten	4,71 „
Förderung derselben auf 600 Mtr. Länge	4,75 „
	42,30 Fr.

Die Bergeförderung auf 600 Mtr. Länge, d. h. auf 14 Relais zu 36,5 Mtr., ausser den 91 Mtrn., welche in den Kosten des Streckenbetriebes begriffen sind, beträgt daher 1800 Kilogr. × 3,50 Kub.-Mtr. = 6,300 Kilogr. 6300 Kilogr. × 0,052 Fr. = 0,3276 Fr. auf das Relais und 4,75 Fr. auf die ganze Strecke.

Strecke von grossem Querschnitt. — Der Betrieb auf einer Weite von 2,75 Mtr. giebt auf das laufende Meter 5,85 Kub.-Mtr. Berge.

Gewinnung und einfache Mauerung	74,90 Fr.
desgl. und doppelte Mauerung (1200 Ziegelsteine und Mörtel)	107,50 „

Die mittleren Kosten betragen gewöhnlich zwischen 100 und 125 Fr.; zuweilen bei sich darbietenden Schwierigkeiten 200 Fr.

Streckenbetrieb in verschiedenen Gebirgen, ausser der Steinkohlen-Formation. (Combes Handbuch der Bergbaukunde, deutsche Bearb. I., 196 ff.) — In den Kupferkiesgruben von Sourcieux und Gervais im französ. Rhone-Departement, wo das Gestein ein schwierig zu gewinnender Talkschiefer ist, der aber doch nicht im Festen steht, da er sich in der feuchten Luft und von den durchsickernden Wassern aufblättert und zersetzt, kostet das laufende Meter einer zwei Meter hohen und 1,30 Mtr. weiten Strecke durchschnittlich 17,98 Fr., nämlich:

Arbeitslöhne . . .	6,69 Schichten . . .	12,85 Fr.
Pulver	1,33 Kilogr.	2,80 „
Oel	0,80 „	96 „
Patronenpapier		— 12 „
Gezähereparatur		1,25 „
	in Summa	17,98 Fr.

Die Bergeförderung ist dabei nicht mit begriffen.

Im Mansfeld'schen kostete das laufende Meter von einem 2,12 Mtr. hohen und 1,18 Mtr. weiten Stolln, der in rothen Sandstein getrieben wurde, im Durchschnitt 67 Fr., wobei die Bergeförderung im Laufkarren, auf eine Strecke von etwa 150 Mtr., mitgerechnet worden ist. Das Gedinge wurde von 9 Mann übernommen, die sich in 8stündigen Schichten ablösten. Der Materialverbrauch auf das laufende Meter war: 10,03 Kilogr. Pulver, 1,43 Kilogr. Stahl, 2,24 Kilogr. Eisen. Es waren zu dem laufenden Meter 25 8stündige Schichten erforderlich. Das Schichtenlohn betrug etwa 1 Fr., bei damaligen wohlfeilen Preisen das gewöhnliche Gedingelohn im Mansfeld'schen, am Harz und im Erzgebirge.

Auf demselben Stolln wurde durch zwei geschickte Bergleute auf eine Länge von 3,768 Mtr. oder 2 preuss. Lachter, wovon das Mtr. mit 67 Fr. verdungen wurde, ein Probe- oder Versuchsgedinge herausgeschlagen, das folgende Resultate gab: 1,884 Mtr. (1 Lachter) wurde in 288 wirklichen Arbeitsstunden, und die zweite Hälfte, auch 1 Lachter lang, in 152 Arbeitsstunden *herausgeschlagen.* Es wurden dabei verbraucht: 5,24 Kilogr.

Pulver, 1,50 Kilogr. Stahl, 1,25 Eisen. — Das Geleucht hielten sich die Häuer selbst. — Die Häuer erhielten hohe Schichtenlöhne, zuvörderst weil sie allein arbeiteten und zu jeder beliebigen Zeit zur Arbeit zurückfahren konnten, weil sie 9 wirkliche Arbeitsstunden hielten, und weil das Gestein in der zweiten Hälfte des Gedinges weit milder wurde.

Ein 41,50 Mtr. langer Stollen von fast denselben Dimensionen, als der vorhergehende, und gedingweise in einen sehr festen Gyps getrieben, kostete das laufende Lachter im Durchschnitte 59,8 Fr, Es wurden dabei 10,48 Kilogr. Pulver, 1,37 Kilogr. Stahl und 4,63 Kilogr. Eisen verbraucht.

84,78 Mtr. von einer Förderstrecke in der Grube Morgenstern, die im Gedinge, im Dache eines in Abbau stehenden Kupferschieferflötzes getrieben wurden, waren in 36 Wochen durch 2 Häuer für 15 Fr. 90 Cent. das Meter vollendet. Es erforderte das laufende Meter: 1,56 Kilogr. Pulver, 0,40 Stahl, 1,56 Eisen, 4,8 Arbeitsschichten. Das Schichtenlohn betrug 80 Cent.

Aus dem Freiberger Revier theilen wir folgende Beispiele von den Betriebskosten auf Stolln und Strecken, auf verschiedenen Gängen und Nebengesteinen mit; im Durchschnitt sind dieselben 1 Mtr. weit und 2 Mtr. hoch.

Die durchschnittlichen Kosten auf ein herausgeschlagenes Kub.-Mtr. betragen 21,69 Fr. und auf das laufende Meter 43,38 Fr. Die niedrigsten und die höchsten Kosten für das laufende Meter betrugen 20,70 Fr. und 64,64 Fr. Das Lohn eines Häuers für eine Schicht von 6 wirklichen Arbeitsstunden betrug im Tagelohn etwa 0,90 Fr., im Gedinge aber etwas mehr. Der Preis des Pulvers ist fast derselbe, wie angegeben. Gangmasse und Gebirgsgestein (Gneis) sind gewöhnlich fest und im Durchschnitt betragen die Arbeitslöhne $^2/_3$ von den Gesammtkosten. Demnach vertheilten sich dieselben auf das Kub.-Mtr., welches 10,35 Fr., während das laufende Meter 20,70 Fr. kostete, folgender Maassen:

Arbeitslöhne für 4,6 Häuerschichten	7,38 Fr.
Pulver	1,46 „
Reparatur der Gezähe	1,07 „
Gezäheabgang	0,50 „
Summa	10,35 „

Bei einem andern Streckenbetriebe kostete das Kub.-Mtr. 13,87 Fr. und die Kosten verhielten sich wie folgt:

Arbeitslöhne für 8,72 Häuerschichten	8,89 Fr.
Pulver	2,67 „
Reparatur der Gezähe	1,34 „
Abgang derselben	0,67 „
Summa	13,87 Fr.

Bei dem *Betriebe der Bleierzgrube Friedrich in Tarnowitz (v. Carnall in* der Preuss. Zeitschr. I., Abth. B., S. 1 ff.) wur-

den beim Schachtabsinken und dem Streckenbetriebe folgende Erfahrungen gemacht:

Das *Schachtabteufen* ist stets nach dem Lachter verdungen, und zwar einschliesslich der Auszimmerung. Die Vorwandruthung und Einbringung der Fahrung wird aber zuweilen besonders vergütet. Uebrigens sind im Gedinge begriffen:

a. Die Löhne der Füller, Pfützer und Zieher, so wie das Geleuchtegeld der ersteren, die Bezahlung von 7 Loth Oel auf die Schicht nach dem jedesmaligen Preise;

b. Oel- und Pulververbrauch der Häuer;

c. Schmiedekosten bei Unterhaltung des Häuergezähes, nach einem mit dem Grubenschmiede bestehenden Abkommen, 8 Pf. für jede verfahrene Häuerschicht; obwohl sich dieser Satz, in gewissen Abstufungen, nach dem jedesmaligen Eisenpreisen richtet;

d. das zur Knappschaftskasse fliessende Büchsengeld vom ganzen Gedingelohnsbetrage (nach Abzug der Löhne für die Förderleute) mit 1 Sgr. 3 Pf. vom Thaler.

In der Regel ist die Arbeit 8stündig und zwar so belegt, dass in jeder solchen Schicht 2 Häuer, 1 Füller und 2 Zieher anfahren. Werden Wasser gezogen, so ist ausserdem ein Pfützer nothwendig, während am Wasserhaspel 2 bis 4 Zieher angestellt sind.

Man bezahlt für *ein Lachter Schachtabteufen:*

1. Im Letten oder im trockenem Sande 4 bis 10 Thlr.;
2. im schwimmenden Gebirge mit Getriebezimmerung 30 bis 80 Thlr. und selbst noch darüber;
3. im rölligen Dolomit 10 bis 15 Thlr;
   im festern Dolomit 15 bis 25 Thlr.;
   im festen Dolomit 25 bis 50 Thlr., auf einigen Punkten auch mehr;
4. im Blausohlenstein 20 bis 30 Thlr.

Im grossen Durchschnitt kam das Lachter Abteufen auf nicht volle 30 Thlr., in den 5 Jahren von 1841—1845 nur auf 23 Thlr. 18½ Sgr. zu stehen; denn obwol man auf einigen Schächten höchst festen Dolomit zu durchsinken hatte, so fand dagegen anderwärts ein bloses Auffüllen statt. Die Tiefe dieser Schächte beträgt gewöhnlich 22 bis 32 Lachter. Auf die Schachtzimmerung und Schachtmauerung kommen wir im nächsten Capitel zurück.

Hauptstrecken. — Belegung eines Hauptortes. Kommt es auf möglichste Beschleunigung an, so können bei fester Beschaffenheit des Gesteins bis 5 Häuer in einer (achtstündigen) Schicht vor das Ort gelegt werden; wo das Gebirge klüftig oder gebräche, höchstens 4 Mann; wo Zimmerung nöthig, wo also viel Berge fallen und das Ort in einem Stoss fortrücken muss, nicht mehr als 3 Häuer, folglich in je 24 Stunden 15, 12 oder auch nur 9 Mann. Bei solcher Belegung können im Blausohlenstein wöchentlich *bis 2 Lachter* herausgeschlagen werden. Bei *Verminderung der Belegung* lassen sich jedoch am Gedinge 8 bis

10 Procent sparen. Man wird dann bei mittlerer Festigkei der Woche etwa 1½ Lachter fortrücken können. Beim Betri im festen Dolomit lässt sich selbst mit starker Belegung wöch lich kein volles Lachter erreichen; an einigen Punkten, wo Gestein die höchste Festigkeit und Geschlossenheit erreicht nicht viel mehr als ein halbes Lachter.

Im *Gedinge* sind hier dieselben Ungelder begriffen, wie sie oben beim Schachtabteufen angaben. Vor den Hauptör im Blausohlenstein wird das Lachter mit 20 bis 30 Thlr. bezi letzteres bei 1¼ Lachter Höhe, stärkster Belegung und grös Festigkeit. Andererseits fanden auch bisweilen besonders g stige Verhältnisse statt und man bezahlte nur 16 bis 18 Thl Im festen Dolomit kam das Lachter auf 40 und selbst bis 50 T einzeln auch noch darüber.

Wie sich das Gedinge auf die Arbeiter, die verbrauch Materialien und sonstige Ungelder vertheilt, wolle man nachfolgenden Beispielen entnehmen:

a. Beim Aushiebe eines Lachters Stollnstrecke im fe Blausohlenstein, bei 40 Lachter Förderlänge und 26⅝ Lac Schachtteufe (das Lachter gab nahe 500 Kübel Berge), hatte m

Für 46,4 Häuerschichten zu 11 Sgr .	17	Thlr.	—	Sgr.	5
„ 18,8 Schlepperschichten zu 6 Sgr.	3	„	10	„	10
Darauf an Geleuchtegeld zu 10 Pf. pro Schicht	—	„	14	„	—
Für 11,2 Zieherschichten zu 6 Sgr. . .	2	„	7	„	2
An Schmiedekosten	1	„	—	„	11
Auf 8 Pfd. Rüböl zu 3 Sgr. 7 Pf. . .	—	„	28	„	8
Auf 21,6 Pfd. Pulver zu 5 Sgr. 1 Pf. .	3	„	19	„	10
An Büchsengeld	1	„	—	„	2
Zusammen als Gedinge für das Lachter	29	Thlr.	22	Sgr.	—

b. Beim Aushiebe eines Lachters Stollnstrecke im fe Dach- und Sohlendolomit (ohne Erz). Förderlänge 50 Lach Schachtteufe 28 Lachter, geförderte Berge 453 Kübel aus Lachter:

Für 57,0 Häuerschichten zu 11 Sgr. . .	20	Thlr.	27	Sgr.	—
„ 23,5 Schlepperschichten zu 6 Sgr.	4	„	21	„	—
An Geleuchtegeld für diese zu 10 Pfd. die Schicht	—	„	19	„	7
Für 13,2 Zieherschichten zu 6 Sgr. . .	2	„	19	„	2
An Schmiedekosten	1	„	8	„	—
Auf 10½ Pfd. Oel zu 3 Sgr. 7 Pf. . .	1	„	6	„	7
Auf 25,7 Pfd. Pulver zu 5 Sgr. 1 Pf. .	4	„	10	„	8
An Büchsengeld	1	„	7	„	—
Zusammen als Lachtergedinge	36	Thlr.	29	Sgr.	—

c. Beim Aushiebe eines Lachters Stollnstrecke im sehr fe Dolomit (ohne Erz), Förderlänge 130 Lachter (450 Küb *doch ausschliesslich* der Schachtförderung, weil diese d

einen Göpel erfolgte, dessen Bewartung besonders bezahlt wird.

Für 56,0 Häuerschichten zu 11 Sgr. .	20	Thlr.	16	Sgr.	— Pf.
„ 26,4 Lehrhäuerschichten zu 7½ Sgr.	6	„	18	„	— „
„ 34,4 Schlepperschichten zu 6 Sgr.	6	„	26	„	5 „
An Geleuchtgeld auf 60 Lehrhäuer- und Schlepperschichten à 10 Pf. . . .	1	„	20	„	8 „
„ Schmiedekosten auf 56 Häuerschichten zu 8 Pf.	1	„	7	„	4 „
Auf 11,2 Pfd. Oel zu 3 Sgr. 7 Pf. . .	1	„	10	„	2 „
„ 36 Pfd. Pulver zu 5 Sgr. 1 Pf. . .	6	„	3	„	— „
An Büchsengeld	1	„	9	„	9 „
Zusammen als Lachtergedinge	45	Thlr.	21	Sgr.	4 Pf.

Bemerkungen: 1. Das regelmässige Häuerlohn beträgt für die Schicht zwar nur 10 Sgr., allein beim Ortsbetriebe, dem man die tüchtigsten Häuer zuweist, verdienen Diese in der Regel mehr. Die Preise des Oels und des Pulvers sind die des Jahres 1845.

2. Die Schmiedekosten betragen 8 Pf. für jede verfahrene Vollhäuerschicht nach einem mit dem Grubenschmied bestehenden Abkommen. Das Gezähe ist Eigenthum des Schmieds; für den obigen Satz sind alle Gezähestücke zu beschaffen und zu schärfen, nur die kupfernen Schiessnadeln sind davon ausgenommen. Eben so wenig sind darunter Geräthschaften begriffen, denn was an diesen der Schmied zu fertigen hat, wird ihm nach der Schmiedetaxe unmittelbar aus der Grubenkasse bezahlt.

3. Die Lehrhäuer stehen im Schichtenlohn und haben keinen Antheil am Gedinge. Sie werden je nach ihrer Anstelligkeit und dem Bedürfniss in 2 bis 3 Jahren zu Vollhäuern befördert. Da vor obiger Arbeit die tüchtigsten Lehrhäuer ausgewählt waren, so kommt ihre Leistung derjenigen der Vollhäuer ziemlich gleich. Rechnet man darum auch auf ihre Schichten 11 Sgr., so steigert sich die obige Summe des Lachtergedinges auf 49 Thlr. 6 Sgr. 11 Pf. Wären dazu noch Zieherlöhne hinzugetreten, wie in den anderen Beispielen, so würde man über 51 Thlr. für das Lachter zu zahlen gehabt haben.

Auf den Betrieb der Mittelstrecken und Strebebaue auf der Friedrichsgrube kommen wir im 5. Cap. zurück.

Als Beispiele von Betriebsresultaten, die man bei *einigen grösseren Hülfsbauen am Oberharze* erlangt hat, theilen wir aus des Hrn. Oberbergraths Jugler zu Hannover Abhandlungen über die Oberharzer Bergwerksverwaltung in Karsten's Archiv, Bd. 26, erstes Heft, S. 274 ff., Nachstehendes mit:

Der *Georgstolln*, dessen Kosten sich bei einer Länge von 5481 Lachter auf etwa 480,000 Thlr beliefen, und der 6 Lichtlöcher bedurfte, hatte *als höchsten Satz* der Häuerarbeit allein *etwa 40 Thlr. auf das Lachter.*

Die Ausgaben für das 1618 Lachter lange Flügelort nach der Bockswiese aber haben etwa 120,000 Thlr. betragen, welches für das Lachter etwa 74 Thlr. ergeben würde.

Was nun die *tiefe Wasserstrecke* betrifft, die unter dem Georgstolln liegt und in der Folge als tiefer *Ernst-August-Stolln* bei Gittelde zu Tage ausgehen wird, so stellen sich bei deren Betrieb sehr verschiedene Zahlen heraus, je nachdem der grosse Durchschnitt oder einzelne Mittel ins Auge gefasst werden. Bei dem Betriebe im Clausthaler Bezirke überhaupt sind von 1803 bis 1827 für 2277 Lachter ungefähr 197,200 Thlr. verwendet, welches für das Lachter fast 85 Thlr. macht.

In beiden Bezirken, dem Clausthaler und dem Zellerfelder, sind von 1803 bis 1847 aber für die gesammte Länge von 3380 Lachter, einschliesslich 162 Lachter Querschläge, 15 Lachter Rollschächte und der Ausmauerung einiger kurzen Strecken überhaupt 290,103 Thlr. verausgabt, welches mit jenem Durchschnitte sehr nahe zusammenfällt.

Ganz anders aber stellt sich das Verhältniss dar, wenn dieser ganze Betrieb der Wasserstrecke in seinem einzelnen Abschnitte zerlegt wird; dann findet eine sehr bedeutende Verschiedenheit zwischen den Kosten einzelner Strecken statt, die 25, 40, 50, 60, 109 bis 118 Thlr. auf das Lachter beträgt.

Das Abbohren von Schächten. — Wir müssen hier zuvörderst einige allgemeine Bemerkungen über diesen für den Bergbau so wichtigen Gegenstand, der noch neu und in seiner Ausbildung begriffen ist, machen. Das Niederbringen weiter und fahrbarer Bohrlöcher, also Schächte, wurde bereits 1824 von dem verstorbenen Berggeschwornen Heyn zu Sprockhövel im Ruhrdistrict, dann 1843 in sehr verbesserter Form von dem ebenfalls verstorbenen Bergschmied Kindermann, und nach dessen Tode abermals verbessert von dem auch abgeschiedenen Berggeschwornen und Major Honigmann und dem Steiger Rossenbeck angewendet. Wir besitzen über diese Bohrmethoden eine treffliche Arbeit vom Hrn. Oberbergamtsassessor Huyssen in Berlin in Karsten's Archiv, Bd. 26, 1. Heft S. 65 ff. — Im Jahr 1848 ersann, sich auf seine Vorgänger stützend, der berühmte Bohrmeister, Ingenieur Kind, sein Bohrsystem, welches gegen das Kindermann'sche grosse Vorzüge hat und wendete es in den nächsten Jahren bei seinen Aufschlussarbeiten über die Fortsetzung des Saarbrücker Kohlengebirges zu Schönecken bei Stiring-lez-Forbach im französischen Mosel-departement an. Sein Apparat und sein Verfahren sind im Ponson'schen Werke, deutsche Bearbeit., S. 151 ff., genau beschrieben und auf Taf. VI. abgebildet (auch Dingler's Journal Bd. 136, S. 326). Auch macht der belgische Ingenieur Chaudron in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung, 1855, Nr. 4 und 5 sehr wichtige und interessante Bemerkungen darüber.

Ein grosser Theil der Steinkohlen-Concessionen in der belgischen Provinz Hennegau, ferner in dem französ. Norddepart.

ent und an der Loire, in den preuss. Bezirken von Düren, ssen, Bochum, Halberstadt etc., haben im Hangenden sehr sserreiche oder sogenannte schwimmende Schichten vom Krei-gebirge, so wie vom Diluvium und Alluvium. Es konnten eselben bis jetzt nur mit grossen Schwierigkeiten und mit sehr ossen Kosten durchsunken werden, welche hauptsächlich die assergewältigung veranlasste. Die Benutzung der verdichte-n Luft, nach dem *Triger'schen* Verfahren, genau beschrieben der deutschen Bearbeitung von Combes' Bergbaukunst, I, 22 und in den dazu gehörigen „Fortschritten der Bergbau-unst," S. 24 etc., ist ebenfalls sehr kostbar und mit Gefahren ir die Gesundheit der Arbeiter verbunden, so dass dieses Ver-hren keine allgemeinere Anwendung finden wird. Daher ist enn das Bohren fahrbarer Schächte als ein grosser Fortschritt er Bergbaukunde anzusehen.

Das in Westphalen erfundene und angewendete Kinder-ann'sche Bohrverfahren hat hauptsächlich den Zweck, das teinkohlenflötz so auszurichten und aufzuschliessen, dass ein eamter auf den Augenschein fahren, und darauf die Verleihung der die Concession erfolgen kann. Diese Schächte sind oft ur so weit, dass sie bequem befahren, oder als Wetterschächte enutzt werden können; ihre Wände sind mit einer starken lechernen Verrohrung versehen, die in vielen Fällen wieder eggenommen wird, wenn der Schacht seinen Zweck erfüllt at. Als Ersatz für Schurfschächte sind die Kindermann'schen refflich; nach einer speciellen Berechnung kostet ein auf die ewöhnliche Weise, im Kreidegebirge abgeteufter Schacht von 6½ Lachter Teufe, 98 Zoll weiter und 65 Zoll weiter Schurf-chacht, bei nicht auffallend starken Wasserzugängen, von 100 Kubikfuss pro Minute 18,500 Thlr. Lassen sich die dazu ange-chafften Dampfmaschinen, Pumpen und sonstigen Utensilien nd nicht abgenutzten Materialien nachher noch zu 60 Procent hres Preises verwerthen, so reduciren sich seine Kosten auf 0,384 Thlr., d. h. durchschnittlich 392 Thlr. pro Lachter. Da-egen haben unter gleichen Bedingungen die Kindermann'schen Bohrschächte, wie der auf Christine, wie wir sogleich sehen wer-den, mit Berücksichtigung des Verschliesses des Apparats, kaum ⅓ dieser Summe gekostet.

Soll jedoch irgend ein *dauernder Zweck* erreicht werden, so ist die Kindermann'sche Methode durchaus unpraktisch. — Dagegen darf die Honigmann-Rossenbeck'sche Methode für Wetterschächte empfohlen werden, insbesondere in alle den Fällen, wo man, wie auf Victoria-Mathias und Graf Beust, fürch-ten muss, sich durch eine Abteufung mehr Wasser zuzuziehen, als die vorhandenen Maschinenkräfte wältigen können, und wo es mehr darauf ankommt, einer in einigen Jahren rasch abzu-bauenden Abtheilung der Grube, als einem ganzen Grubenfelde Wetter zu bringen. Ist letzteres die Absicht, so ist freilich zu erwägen, *ob das Eisenblech* der Röhren hinlängliche Dauer ver-

spreche, und ob der Querschnitt des Bohrschafts genüge Uebrigens wird sich die Methode zuverlässig auch auf Bohrschächte mit grösseren Dimensionen anwenden lassen, obschon dann, wie es anderwärts auch geschehen ist, zum Ausbaue gusseiserne, aus einzelnen Segmenten zusammengesetzte Röhren vorzuziehen sein dürften. Wo aber die Wasserhaltungsmaschinenkräfte das Abteufen eines Wetterschachtes gestatten, ist dies in der Regel vorzuziehen. Das Lachter Bohrschacht von 24 Zoll Durchmesser kostet ungefähr 150 Thlr., 1 Lachter wasserdichte Schachtausmauerung, bei 72 Zoll Durchmesser, 133⅓ Thlr. wozu ausser dem Mehraufwande für Wasserhaltung bis zur vollendeten Ausmauerung, an Abteufungskosten im westphälischen Kreidegebirge 40 bis 50 Thlr. hinzutreten mögen. Der Schacht gewährt also für eine nicht sehr beträchtliche Mehrausgabe den neunfachen Querschnitt.

Die Kosten eines vollständigen Kindermann'schen Apparates, wie er in den letzten Jahren angewendet worden, betragen nach den speciellen Berechnungen des Herrn etc. Huyssen a. O., S. 104 ff., mit Bohrgerüste, Bohrgeräthe, Gestänge, Verdichtungsröhren, Geräthen zum Einlassen und zum Herausziehen der Röhren, so wie mit Handpumpen, in runder Summe 7000 Thlr.

Die Kosten eines einzelnen Bohrschachtes, und zwar des zu Christine niedergebrachten, sind nach derselben Quelle nachstehende; es waren dort folgende Gebirgsschichten zu durchsinken:

—	Lachter	40	Zoll	Lehm,
2	„	—	„	Fliess,
8	„	40	„	grünlicher Mergel,
9	„	54	„	weisser Mergel,
4	„	40	„	Grünsandstein,
—	„	12	„	Conglomerat (Hils?),
25	Lachter	26	Zoll	im Kreidegebirge.
1	„	14	„	im Steinkohlengebirge.

Die Arbeit ward (1847) in 9 Monaten oder 238 Arbeitstagen an denen sodann eine 12stündige Schicht verfahren wurde, ausgeführt. Im Durchschnitte waren dabei 8 Arbeiter mit 14 Sgr und 1 Aufseher mit 1 Thlr. Schichtlohn beschäftigt. Hiernach betragen die Kosten:

für 1904 Arbeiterschichten	888 Thlr. 16 Sgr
„ 238 Aufseherschichten	238 „ — „
5 Procent Zinsen des in dem Bohrapparat steckenden Anlagecapitals von 7000 Thlr., für ein Jahr	350 „ — „
5 Procent desselben Capitals für Verschleiss, Amortisation und Instandhaltung des Apparats (einschl. Schmiedekosten) .	1050 „ — „
	2526 Thlr. 16 Sgr

also durchschnittlich für das Lachter 95 Thlr. 15,23 Sgr.

Von 1843 bis 1850 bohrte Kindermann 18 Schächte von 4⅝ bis 29½ Lachter Teufe, fast sämmtlich zur Entblössung gemutheter, unter dem Kreidegebirge liegender Steinkohlenflötze, in den Bergamtsbezirken von Bochum und Essen.

Die Kosten des Bohrapparates von Victoria-Mathias, mit welchem auch auf Graf Beust gebohrt wurde, sind folgende:

Das Bohrgerüst	233	Thlr.	1	Sgr.	1	Pf.
Drei Vorlegehaspel mit sämmtlichem Räderwerke	325	„	20	„	3	„
Die Bohrgeräthe	721	„	24	„	6	„
Das Gefäss	18	„	—	„	11	„
Der Rammklotz	13	„	23	„	3	„
Die beweglichen Lager zum Einbringen der Röhrentour	110	„	6	„	2	„
Sonstige Geräthschaften	7	„	10	„	4	„
Gratification für die Herstellung des Apparates	40	„	—	„	—	„
Summa	1469	Thlr.	26	Sgr.	6	Pf.

Der Apparat ist minder vollständig als der Kindermann'sche, auch das Bohrgerüst kleiner, daher die Kosten geringer, selbst wenn man bei letzteren die Beträge für Verdichtungsröhren und Handpumpen in Abzug bringt.

Für die Herstellung des ersten Wetter-Bohrschachtes auf Victoria-Mathias wurde verausgabt:

a. An Arbeitslöhnen	2397	Thlr.	9	Sgr.	8	Pf.
b. Für die Zimmerung	11	„	4	„	9	„
c. Für die Verdichtung des Bohrschachtes	3359	„	13	„	—	„
	5767	Thlr.	27	Sgr.	5	Pf.
Hierzu auf Abnutzung und Instanderhaltung, so wie auf Verzinsung der Anschaffungskosten, 12 Procent .	180	„	—	„	—	„
Zusammen	5947	Thlr.	27	Sgr.	5	Pf.

Der Bohrschacht wurde 39 Lachter tief, wovon 31 Lachter bis auf das Steinkohlengebirge, und das Lachter kostete also durchschnittlich . . . . . 152 „ 15 „ 4 „

Die Ausgaben für den zweiten Wetterschacht dieser Grube, der 31 Lachter tief wurde, betrugen auf das Lachter 147 „ 10 „ 6 „

Der Wetterbohrschacht auf der Zeche Graf Beust hat gekostet:

a. An Arbeitslöhnen	1806	Thlr.	22	Sgr.	—	Pf.
b. An Schmiedekosten	319	„	12	„	8	„
c. Für die Verdichtungsröhren incl. der Fliessröhren	1661	„	8	„	3	„
Transport	3787	Thlr.	12	Sgr.	11	Pf.

	Transport	3787	Thlr. 12	Sgr.
d. Zur Verdichtung: an Trass . .		30	„ —	„
an Kalk . .		9	„ 18	„
e. Für Ketten und Taue, neu angeschafft		50	„ —	„
f. An Geleuchte und Schmiere . .		6	„ 20	„
	Summa	3883	Thlr, 20	Sgr.
Hierzu für Abnutzung des Apparates 7% und zur Verzinsung der Anschaffungskosten jährlich 5%, also, da die Arbeit $2^3/_5$ Jahre währte, im Ganzen $7 + 5 . 2^3/_5 = 20\%$		300	„ —	„
	Zusammen	4183	Thlr. 20	Sgr.
Man bohrte $24^1/_2$ Lachter tief, also hat 1 Lachter durchschnittlich gekostet		178	„ 18	„
Hierunter sind jedoch die Kosten inbegriffen für das von der Sohle des Bohrschachtes bis auf das Steinkohlenflötz Laura, worin das Wetterüberhauen steht, $4^1/_2$ Lachter tief niedergebrachte, 9 Zoll weite Bohrloch, welches demnächst durch Schlägel und Eisen erweitert wurde. Rechnet man diese Teufen mit, nimmt also im Ganzen 29 Lachter Teufe an, so betrugen die Kosten pro Lachter nur		144	„ 7	„

Ueber die Haushaltsverhältnisse des Kind'schen B Schachtbohrsystems wissen wir nichts, wir kennen nur a Ponson'schen Werke das technische Verfahren. Der erst Schacht bei Forbach wurde Anfangs August 1849 beg hatte eine Vorbohrung von 0,65 Mtr. (26 Zoll) und eine terung von 4,15 Met. ($13^1/_4$ Fuss Rheinl.). Anfangs F 1851 hatte die Bohrung eine Teufe von 80,72 Met. e Ausser diesem hat Herr Kind noch zwei Schächte bei F gebohrt.

Ueber einen Kind'schen Bohrschacht der Muthung im Essen-Werden'schen Bergamtsbezirke, von 14 Fuss der 1853 in Angriff genommen worden ist, sagt die Preuss schrift, Bd. II, Abth. A., S. 211: „Das vorausgehende 5 weite Bohrloch, welches demnächst den Schlammlöffel auf men hat, ist (1853) $52^1/_2$ Lachter im Kreide- und $6^3/_4$ Lach Kohlengebirge niedergebracht, mit Hülfe von 2 zwanz digen Dampfmaschinen, deren eine zum Bohren, die ande Ausziehen des Schlammlöffels dient; in dieser Teufe tr einen zur Aufsetzung der wasserdichten Zimmerung geei Schieferthon, und ging nun zum Schachtbohren über. I ist man bei 14 Fuss Weite der Bohrung in 12 Tagen bis z *Lachter Tiefe* vorgedrungen." Die Kosten sind sehr bed

Der dritte Band der gedachten wichtigen „Zeitschrift," von dem jetzt (Anfangs October 1855) erst zwei Lieferungen erschienen sind, soll in der folgenden Lieferung zwei Abhandlungen über Schachtbohrarbeiten im Worm-Revier bei Achen und bei Horhausen, im Halberstädter Bezirk, enthalten, auf die wir hier verweisen wollen, da der Gegenstand von grosser Wichtigkeit ist.

Viertes Capitel.

Grubenausbau: Zimmerung, Mauerung und Cuvelirung.

1. Zimmerung.

Erfahrungssätze über die Zimmerarbeit unter und über Tage, nach Mittheilungen des jetzigen königl. Norwegischen Bergmeisters Böbert zu Königsberg, in Karsten's Archiv, ältere Reihe, Bd. 16, S. 78 ff. Mögen manche Preise, Lohnsätze etc. auch jetzt höher sein, so hat das Wesentliche dieser Mittheilungen doch noch immer gleichen Werth, wie zur Zeit der Herausgabe (1827).

1. *Auf dem Döhlener und Zaukeröder Kohlenwerke im Plauen'schen Grunde bei Dresden.*)* — Bei der Streckenzimmerung. Für das Setzen eines Stempels von 3/4 bis 9/8 Lachter Höhe und 6 bis 10 Zoll Stärke giebt man mit Einschluss des Zuschneidens und Hängens 3 1/2 Ngr. 1 Lachter volle Thürstockzimmerung von 5/4 Lachter Höhe und 5/8 Lachter Weite zu fertigen 2 Thlr.

Ein Lachter Tragewerk oder Tretwerk zu fertigen, mit Einschluss der zu hauenden Brüstung, 5 Ngr.

Bei der Schachtzimmerung, dort Unrissarbeit genannt, wo nämlich an den 4 Stössen immer eine Pfoste hochkantig auf die andere gestellt wird, giebt man in einem Schachte von 1 1/8 Lachter Länge und 1/2 Lachter Weite mit 2 Förderungs- und einer Fahrabtheilung, pro Lachter tief, 2 bis 3 Thlr. Arbeitslohn.

2. *Im sächsischen Erzgebirge* kostet 1 Lachter einfache Thürstockzimmerung, 1 1/2 Lachter hoch und 5/8 Lachter weit:

für 5/6 Fuhren einstämmig Holz à Fuder

1 3/4 Thlr.	1 Thlr.	13 Ngr.	8 Pf.
„ 1/3 Schock Schwarten à S. 2 2/3 Thlr.	— „	26 „	8 „
„ 5 Zimmerlingsschichten à 7 Ngr. .	1 „	5 „	— „
„ 2 Knechtschichten	— „	10 „	— „
Summa	3 Thlr.	25 Ngr.	6 Pf.

*) Sowol hier als im Erzgebirge wird zur Zimmerung nur Nadelholz genommen.

1 Lachter doppelte Thürstockzimmerung, $1^1/_2$ Lachter $^5/_8$ Lachter weit, kostet:

für $1^2/_3$ Fuhren einspännig Holz à $1^3/_4$ Thlr.	2 Thlr.	27	Ngr.
„ $^3/_4$ Schock Schwarten à $2^2/_3$ Thlr. .	2 „	—	„
„ 8 Zimmerlingsschichten	1 „	25	„
„ Knechtschichten	— „	25	„
Summa	7 Thlr.	17	Ngr.

1 Lachter Förstenzimmerung bei 3 Ellen Stempellänge k

für $^1/_2$ Fuhre zweispännig Holz à Fuhre $1^3/_4$ Thlr.	— Thlr.	26	Ngr.
„ 16 Stück Schwarten à Schock $2^2/_3$ Thlr.	— „	21	„
„ 2 Zimmerlingsschichten	— „	14	„
„ 1 Knechtschicht	— „	5	„
Summa	2 Thlr.	6	Ngr.

1 Lachter einfaches Tragewerk bei $^5/_8$ Lachter Stolln Streckenweite zu fertigen, kostet:

für $^1/_6$ Fuhre dreispännig Holz à $1^3/_4$ Thlr.	— Thlr.	8	Ngr.
„ $3^1/_2$ Ellen Pfosten von 2 Zoll Stärke und 12 Zoll Breite	— „	4	„
„ 2 Pfostennägel	— „	—	„
„ 1 Zimmerlingsschicht	— „	7	„
Summa	— Thlr.	20	Ngr.

6 Ellen Göpelschachtzimmerung, bei 8 bis 9 Ellen Sch länge, mit doppelter Fahrung, ohne Vorrichtung zur W haltung, kommen zu stehen auf:

für 3 Stamm Holz, 15 Zoll stark, 40 Ellen lang, zu Einstrichen, Tumphölzern, Rüstbühnen, Fahrteinstrichen und Fröscheln, à Stamm 5 Thlr. =	15 Thlr.	—	Ngr.
„ das Behauen u. Hängen dieses Holzes	1 „	7	„
„ 14 Zimmerlingsschichten	2 „	27	„
„ 4 Stück 5 und 3 Zoll starke Strassbäume	— „	17	„
„ 4 Stück 3 und 2 Zoll starke Streichbäume	— „	12	„
„ 4 Stück harte Schleppschienen auf den Strassbäumen	— „	15	„
„ 18 Strassbaum-, 12 Streichbaum- und 18 Pfosten-Nägel	1 „	—	„
„ 2 halbe Fahrten	— „	20	„
„ besondere Schmiedekosten für die Bergeisen nebst Kaukämmen und Handfausteln, incl. Stahl	— „	25	„
Summa	23 Thlr.	4	Ngr.

Ein Lachter Spundstücke aus weichem Holze zu fertigen und zu legen, bei $^5/_8$ Lachter lichter Weite und 18 Zoll lichter Höhe, kostete 3 Thlr. 14 Ngr. 8 Pf.

Auf Kurprinz Friedrich August zahlte man für 1 Schock Schwartenpfähle vorzurichten 7 Ngr.

Auf derselben Grube kostete 1 Lachter Zimmerung eines mit einem Wassergöpel versehenen Treibeschachtes, bestehend aus bloser Stempel- oder Einstrichzimmerung, mit Allem, was zur Förderung und Fahrung gehört, 66 Thlr. $27^1/_2$ Ngr.

Ein ähnlich vorgerichteter Haspel kostete auf 10 Lachter $3^1/_2$ Thlr.

3. *Im Anhalt-Bernburgischen bei Harzgerode am Harz.* — Man verbraucht hier nur Eichen- und Espenholz, welches sogleich im Walde geborkt oder geschält wird.

Bei der Schachtzimmerung wendet man durchgängig Bolzenzimmerung mit 4 Fuss langen Schachtpfählen an, so dass jedes Feld etwa $^1/_2$ Lachter hoch wird. Bei Stollen und Feldörtern edient man sich der Thürstockzimmerung, bei weiten Strecken es Stempelschlags.

Ein Feld ganze Bolzenzimmerung in einem seigern oder achen Schachte mit 4 Fuss langen Pfählen zu fertigen bezahlt an mit $1^1/_2$ bis 2 Thlr. Mit Einschluss des Holzhängens sind abei 4 Mann beschäftigt, und bringen daran etwa $1^1/_2$ 12stündige chichten zu. Der Schacht ist $1^1/_2$ bis 2 Lachter lang und 1 Lachter weit.

Ein Feld ganze Thürstockzimmerung mit 4 Fuss langen fählen zu fertigen wird, wenn gar keine Hindernisse vorhanen sind, mit 15 Sgr. bezahlt. Muss aber die Sohle erst zugerichet, die Förste mitgenommen werden u. s. w., so steigt es wol is zu 1 Thlr. Zwei Mann müssen im erstern Falle bei einer 2stündigen Schicht mehr als ein Feld fertig machen.

In einem 3 Lachter langen und $^3/_4$ Lachter weiten seigern chachte gebrauchte man an $2^1/_2$ Schock Schachtpfähle von Zoll Breite für 1 Feld.

Im $1^3/_4$ Lachter langen und $^3/_4$ Lachter weiten Hauptschachte er Tilkeröder Eisensteingruben bezahlte man für 1 Lachter seiere Bolzenzimmerung mit Jöchern, Haithölzern, Einstrichen nd Schachtpfählen $1^1/_2$ Thlr. verdungenes Arbeitslohn.

Ein Tragestempel zu legen kostete ebendaselbst 10 Sgr.

Für das Hauen eines Bühnloches bezahlte man im Durchchnitt 5 Sgr.

Für verschiedene kleinere Holzarbeiten, von denen die meisten in unser zweites Capitel gehören, bezahlt man taxmässig nachstehende Löhne:

Ein Lachter Schachtfahrt, einschliesslich des Spaltens und Zuschneidens der Bäume, $2^1/_2$ Sgr.

1 Schock Zapfenkeile zu hauen $2^1/_2$ Sgr.

1 „ Holzkeile zu hauen $3^3/_4$ Sgr.

1 „ *Haldenfäustel*helme zu fertigen $15^3/_4$ Sgr.

1 Schock einmännische Bohrfäustelhelme 15⅔ Sgr.
1 „ zweimännische Bohrfäustelhelme 19 Sgr.
1 „ Kratzenhelme 19 Sgr.
1 „ Keilhauenhelme 19 Sgr.
1 „ 4 Fuss lange Schachtpfähle zu fertigen 4½ Sgr.
desgl. von 5 Fuss Länge 5 Sgr.
1 Schiessfahrt von 2 Lachter Länge zu verfertigen koste 10 Sgr.
1 Schock birkene oder espene Bergtröge auszuhauen kost 2 Thlr. 15 Sgr., also das Stück 13⅓ Pf.
Wetterlutten von 8 bis 10 Zoll lichter Weite zu fertige pro Lachter 4½ Sgr.

Auf dem Pfaffenberger Reviere machte man Versuche, w viel fünffüssige Schachtpfähle aus einer gewissen Quantit Eichenholz fielen, und es ergab sich Folgendes:

a. Ein 7spännig Holz von 5 Fuss Länge; b. von 30 F. Länge; c. von 55 F. Lä
„ 8 „ „ „ 10 „ „ „ 30 „ „ „ 20 „ „
„ 9 „ „ „ 10 „ „ „ 30 „ „ „ 10 „ „
gaben a. zusammen 4, b. zusammen 19½ und c. 14½ Schock Pfähl

Es fielen demnach von 90 Fuss 7spännigem Holze, v 60 Fuss 8spännigem und von 50 Fuss 9spännigem Hol 38 Schock Pfähle von 5 Fuss Länge, und es kostete das Scho 1 Thlr. 7 Sgr. — Im Forst gekauft kostete das Schock 2 Thlr.

4. *Beim Silber- und Blei-Bergbau des hannoverschen Ob harzes.* — Das Schachtholz wird sogleich im Walde geschä man unterscheidet es durch die Stärke, die man am Stamme misst, wenn man, vor letzterem stehend, eine Messkette in solch Entfernung um den Baum schlägt, als man reichen kann. D Maass selbst besteht in Spannen des Umkreises und ist 1 Spa = 10 Zoll Clausthaler, d. h. braunschweigisches Maass.

Man unterscheidet in Clausthal:

a. Zweispänniges Schachtholz, welches am Stammende und am Gipfelende 3 bis 4 Zoll im Durchmesser hat; es 48 Fuss lang, und der ganze Stamm wiegt grün 2 Ctnr. 52 97 Pfund, trocken aber 2 Ctnr. 8 bis 44 Pfd.

b. Dreispänniges Schachtholz, 48 Fuss lang, am Stammen 9 und am Gipfelende 5 bis 6 Zoll stark; Gewicht grün 4¾ 5 Ctnr., trocken 4 bis 4¼ Ctnr.

c. Vierspänniges Schachtholz, 48 Fuss lang, am Stammen 13 und am Gipfelende 6 bis 8 Zoll stark; Gewicht grün 8 9 Ctnr., trocken 6 bis 7 Ctnr.

d. Fünfspänniges Schachtholz, 48 Fuss lang, am Stammen 16 Zoll und am Gipfel 9 bis 10 Zoll stark; Gewicht grün 12 13 Ctnr., trocken 10 bis 11 Ctnr.

Bis hieher rechnet man das kleine Schachtholz.

e. Sechsspänniges Schachtholz, 42 Fuss lang, am Stam ende 19 und am Gipfelende 11 bis 12 Zoll stark, wiegt grün *bis 19 Ctnr.*, trocken 14 bis 16 Ctnr.

f. Siebenspänniges Schachtholz, 42 Fuss lang, am Stammende 25 und am Gipfelende 16 bis 18 Zoll stark, wiegt grün 30 bis 33½ und trocken 25 bis 29 Ctnr.

g. Achtspänniges Schachtholz, 42 Fuss lang, am Stammende 25 und am Gipfelende 16 bis 18 Zoll stark, dasselbe Gewicht wie vorhergehend.

h. Neunspänniges Schachtholz, 42 Fuss lang, 29 Zoll am Stammende und 19 bis 20 Zoll am Gipfel stark, wiegt 34 bis 39 Ctnr. nass und 29 bis 34 Ctnr. trocken.

i. Zehnspänniges Schachtholz, 42 Fuss lang, am Stammende 32 und am Gipfelende 21 bis 22 Zoll stark, wiegt nass 43 bis 46½ und trocken 37 bis 40 Ctnr.

Die bei der Oberharzer Grubenzimmerung gemachten Erfahrungen sind im Wesentlichen nachstehende:

1. Bei der *Streckenzimmerung.* — a. Thürstockbau, 1 bis 1½ Lachter weit und hoch. — *α. Doppelte Zimmerung.* Beim Auswechseln von altem Gezimmer gegen neues, ¼ Lachter stark, beide Wangen und die Förste mitzunehmen, giebt man pro Lachter 1 Thlr. 20 Ggr. — 2 Thlr. 4 Ggr., gebraucht dabei 2 Arbeiter und verwendet 3- bis 5spännig Holz; auch wird stets Geleucht gutgethan.

Ein Paar Thürstöcke und Kappen auszuwechseln 6 Ggr.; 2 Mann; 3- bis 5spännig Holz.

Drei Stück Kappen auszuwechseln 6 Ggr.; 2 Mann; 3- bis 4spännig Holz.

Drei Stück Thürstöcke ohne Kappen auszuwechseln 6 Ggr.; 2 Mann; 2- bis 5spännig Holz.

Sechs Streben zwischen die Thürstöcke unter die Kappen zu treiben 6 Ggr.; 1 oder 2 Mann; 1½- bis 2spännig Holz.

Zwei Paar Thürstöcke und Kappen einzustreichen 6 Ggr.; 2 Mann; 3- bis 4spännig Holz.

β. Einfache Zimmerung. — Beim Auswechsel, wie oben, für 1 Lachter Länge 1¼ bis 1⅔ Thlr.; 2 Mann; 3- bis 5spännig Holz.

Drei Paar Thürstöcke und Kappen einzustreichen 6 Ggr.; 2 Mann; 3- bis 4spännig Holz.

Zwei Paar Thürstöcke und Kappen auszuwechseln 6 Ggr.; 2 Mann; 3- bis 4spännig Holz.

Fünf Paar Thürstöcke ohne Kappen auszuwechseln 6 Ggr.; 2 Mann; 3- bis 4spännig Holz.

Drei Stück Kappen auszuwechseln 6 Ggr.; 2 Mann; 3- bis 4spännig Holz.

γ. Im Allgemeinen. — Beim Legen der Stege und Pfosten giebt man im Zellerfelder Revier für 2 Lachter Länge, auf welche 3 Stege und 2 Pfosten kommen, 6 Ggr.

Im Clausthaler Revier dagegen für 3 Lachter Länge, auf welche aber ebenfalls nur 3 Stege und 1 bis 2 Pfosten kommen, 6 Ggr. Dort und hier sind dabei 2 Mann beschäftigt und das Holz ist 3spännig.

Eine Schicht Stege und Pfosten auszuwechseln bezahlt man an 2 Arbeiter mit 6 Ggr., und sie müssen dafür mit 3spännigem Holz entweder 3 Stege und 2 Pfosten, oder 4 Stege und 2 Pfosten, oder 6 Stege, oder 8 Pfosten allein auswechseln.

2. *Stempelschlag;* 1½ Lachter weit und hoch; das Liegende fest.

Ein Lachter lang altes Gezimmer gegen neues auszuwechseln, Anpfähle und Stempel hinzubringen, die Strecke ¼ Lachter höher und weiter zu machen, 2 Thlr. 4 Ggr. bis 3 Thlr. 16 Ggr.

Zwei Stück Anpfähle auszuwechseln 6 Ggr.; 2 Mann; 4spännig Holz.

Ein Stempel auszuwechseln 6 Ggr.; 2 Mann; 4- bis 5spännig Holz. Zuweilen werden für dasselbe Lohn auch 2 Stempel ausgewechselt.

Zwei Stück Anpfähle einzustreichen und zu verstreben 6 Ggr.; 2 Mann; 4spännig Holz.

Zwei Stück Stempel einzustreichen 6 Ggr.; 2 Mann; 4- bis 5spännig Holz.

Ein bis 2 Stück Stempel und Anpfähle einzustreichen 6 bis 8¾ Ggr.; 2 bis 3 Mann; 4- bis 7spännig Holz.

Für eine Brüstung zu hauen bezahlt man in der Regel 2 Ggr.

3. *Bei der Schachtzimmerung.* — 1 Lachter tief, 3 Lachter lang, 1 bis 1½ Lachter weit doppeltes altes Gezimmer gegen neues auszuwechseln, Hangendes und Liegendes, so wie Stösse, ¼ Lachter dick, mitzunehmen, wird mit 7⅓ bis 8½ Thlr., zuweilen auch wol mit 12¼ Thlr. bezahlt; es sind dabei 4 Mann beschäftigt, und es wird dazu 5- bis 6spännig Holz gebraucht.

Ein Lachter tief, 3 Lachter lang, 1 bis 1½ Lachter weit einfacheres Gezimmer, wie oben, 4⅚ bis 6⅙ Thlr.; 4 Mann; 6- bis 8spännig Holz.

Drei Lachter tief doppelte Wandruthen auszuwechseln 3⅔ Thlr.; 3 bis 4 Mann; 6- bis 8spännig Holz.

Zwei Lachter tief, 1½ Lachter lang, 1 bis 1½ Lachter weit halbes Gezimmer auszuwechseln 6⅙ bis 7⅓ Thlr.; 3 bis 4 Mann; 5- bis 6spänniges Holz.

Drei Lachter tief doppelte Wandruthen hinzubringen und zu verstempeln 1 Thlr. 20 Ggr.; 3 bis 4 Mann; 3- bis 8spännig Holz.

Drei Lachter tief dergl. als sogenanntes verlorenes Gezimmer hinzubringen 22 bis 28 Ggr.; 3 Mann; 3- bis 4spänniges Holz.

Drei Lachter tief einfache Wandruthen hinzubringen und zu verstempeln 22 Ggr.; 3 bis 4 Mann; 5- bis 8spännig Holz.

Zwei Stempel im Fahrschachtstosse auszuwechseln 6 Ggr.; *2 Mann; 3 bis 5spännig* Holz.

Zwei Stempel im mittlern oder Treibschachtstosse auszuwechseln *8¾ Ggr.*; 3 Mann; 3- bis 6spännig Holz.

Zwei Jöcher im Fahrschachte auszuwechseln 6 Ggr.; 2 Mann; 2- bis 5spännig Holz.

Zwei Jöcher nebst den Haupthölzern im Treibschachte einzustreichen 8¾ Ggr.; 3 Mann; 3- bis 5spännig Holz.

Zwei Jöcher nebst den Haupthölzern im Fahrschachte einzustreichen 6 Ggr.; 2 Mann; 3- bis 6spännig Holz.

Zwei bis drei Stück Fahrten auszuwechseln 6 Ggr.; 2 Mann.

Eine Fahrbühne hinzulegen 8¾ Ggr.; 3 Mann.

Sechs Stück Streben in die Jöcher zu treiben 6 Ggr.; 2 Mann.

Im Treibschachte ein Feld Stangen 3 Lachter tief mit dem gehörigen Tumpholze und zwei Lagern hinzubringen, das Tumpholz und die Stangen zu befestigen 18 Ggr.; 3 Mann.

Ein Tumpholz auszuwechseln 8¾ Ggr.; 3 Mann.

Im Treibschachte 6 Stangen auszuwechseln 6 Ggr.; 2 Mann.

Zwei Stück Bühnhölzer zu machen 6 Ggr.; 2 Mann.

Sechs Stück Jöcher nebst den dazu gehörigen Haupthölzern hineinzuhängen 18 Ggr.; 6 Mann.

Für ein Bühnloch zu hauen bezahlt man im Durchschnitt 4 Ggr.

Zu den vom Harze ausgegangenen Einrichtungen bei der Grubenzimmerung gehört die *Bewässerung* derselben, die sich seitdem auf fast alle Bergwerksreviere ausgedehnt hat und von den wohlthätigsten Folgen für die Erhaltung des Grubenholzes gewesen ist.

Zimmerhölzer und Zimmerung in dem Ruhrdistrict (Ponson, Orig. IV. 20.). — Die Grubenhölzer werden den Mindestfordernden in Accord gegeben, und ein solcher Contract dauert ein Jahr. Die Hölzer werden alsdann über Tage beschlagen, gespalten, zerschnitten und zu den in der letztern Colonne der folgenden Tabelle angegebenen Löhnen gerechnet. Man nimmt stets nur borkenfreie, vierseitig geschnittene und nach Möglichkeit scharfkantige Eichenhölzer. Auf letztere Eigenschaft sieht man in neuerer Zeit noch mehr als bisher, und hat sogar hier und da begonnen, das Holz auch noch glatt abzuhobeln. Der Vortheil besteht nicht nur in der Entfernung von Angriffspunkten für die Fäulniss, wie die Splitzer am geschnittenen Holze sie stets bieten, sondern auch darin, dass der vollkommen lothrechte und gleichmässige Einbau der ganzen Zimmerung sehr erleichtert wird. Dieser ist besonders für die Förderschächte wichtig, in welchen auf die richtige Stellung der Tonnenleitung zur Verminderung der Reibung und des Stossens der Fördergefässe sehr viel ankommt.

Nadelholz wurde in Westphalen ausser zur verlorenen Schachtzimmerung bis vor wenigen Jahren nicht verwendet, da dasselbe nicht viel weniger kostet als Eichen- und Buchenholz; jedoch ist es neuerlich so beliebt geworden, dass es jetzt schon über die Hälfte des Verbrauchs auf manchen Gruben ausmacht.

Bezeichnung der Stücke.		Eichenholz. Länge.	Eichenholz. Durchmesser oder Quadrat-Querschnitt.	Preis von hundert Stücken. Holz.	Preis von hundert Stücken. Arbeitslohn.
		Mtr.		Fr.	Fr.
Unbehauenes Holz.	Thürstöcke	2,51	0,16 u. 0,18	187,50	11,52
		2,20		172,50	desgl.
	Kappen	1,51	0,16 „ 0,18	83,12	10,62
		1,49		90,00	
	Schalhölzer	2,51	0,13 „ 0,10	92,50	desgl.
		2,82	0,16 „ 0,18	168,75	desgl.
	Stempel	2,51		150,00	5
		2,20		141,25	4,37
		1,88		107,50	3,75
		1,57	0,16 „ 0,13	78,75	
		1,41		59,37	3,12
		1,25	0,13 „ 0,13	55,87	
		1,10		45,00	
		0,94	0,13 „ 0,10	37,50	2,31
		0,63	0,10 „ 0,10	22,50	1,87
		0,57		18,75	1,62
Geschnittenes Holz.	Pfähle	1,25	0,10 „ 0,025	9,37	1,37
	Anpfähle	0,46	0,08 „ 0,05	4,37	3,50
	Eichene Bohlen	3,76	0,31 „ 0,04	22,50	„
		desgl.	0,31 „ 0,04	20,62	„
		desgl.	0,26 „ 0,025	20,62	„

Bezeichnung der Stücke.		Rothbuchenholz. Länge.	Rothbuchenholz. Durchmesser oder Querschnitt.	Preis von hundert Stücken. Holz.	Preis von hundert Stücken. Arbeitslohn.
		Mtr.		Fr.	Fr.
Unbehauene Hölzer.	Thürstöcke	1,57	0,18 u. 0,16	93,50	7,77
	Stempel	2,03	0,16 „ 0,16	67,50	4,00
		1,40	0,16 „ 0,13	45,00	2,81
		1,25	0,13 „ 0,13	37,50	2,81
		1,10	desgl.	30,00	2,70
		0,94	0,13 „ 0,10	26,25	2,62
		0,63	0,10 „ 0,10	18,75	1,87
Geschnittene u. gespaltene Hölzer.	Anpfähle	0.46	0,08 „ 0,05	3,75	0.88
	Laufbreter	3,76	0,14 „ 0,05	9,97	2,37
		desgl.	0,065 „ 0,05	9,37	1,87
	Lauflatten	desgl.	0,05 „ 0,05	5,00	1,12
	Strassbäume	desgl.	0,10 „ 0,08	15,00	2,50
	Rollen	von 2,80 bis 3,76	0,31 „ 0,05 / 0,18 „ 0,05	22,50 / 22,50	3,75 / 3,25

In der belgischen Provinz Lüttich benutzt man zur Schachtzimmerung gewöhnlich sogen. *vernes*, d. h. Eichen von 7 bis 10 Mtr. Länge, die grob behauen sind; sie werden nach dem laufenden Meter bezahlt und kosten:

für eine Stärke von etwa 0,25 Mtr. . . . 2,80 Fr.
„ „ „ „ „ 0,15 „ . . . 1,50 „

Die eichenen oder fichtenen Stempel kommen mit einer bestimmten Länge in den Handel, und haben nachstehende Preise, die im Verhältniss zu der Länge und zum Durchmesser stehen:

Länge.	Durchmesser am Gipfelende.	Preis.
2,00 Mtr.	0,12 Mtr.	0,55 Fr.
1,80 „	0,12 „	0,38 „
1,50 „	0,09 — 0,10 Mtr.	0,35 „
1,20 „	desgl.	0,28 „
1,00 „	desgl.	0,15 „
0,88 „	desgl.	0,12 „
0,60 bis 0,75 Mtr.	0,07 bis 0,09 Mtr.	0,08 „

Tannene Stangen, die aus dem holländischen Limburg kommen:

Länge.	Durchmesser.	Preis des laufenden Meter.
5 Mtr.	0,12 Mtr.	von 0,38 bis 0,40 Fr.
desgl.	0,09 „	0,24 „
desgl.	0,06 „	0,17 „

Stangen oder *Pfähle*, die aus den französischen Ardennen kommen: Sie haben eine Länge von 5 bis 5,30 Mtr.; der mittlere Umfang beträgt 0,24 — 0,39 Mtr. Das Stück kostet 0,73 Fr.

Jungeichen von 4,5 bis 5,0 Mtr. Länge; Durchmesser 0,12; 100 Meter 53 Fr.

Junge Fichten; dieselben Dimensionen (sogen. *étançons)*, die unter anderem auch zur Anfertigung der Keile dienen, welche zwischen den Stempeln und dem Gestein eingetrieben werden. Ihre Preise sind nachstehende:

Längen.	Peripherie fast in der Mitte	Kosten des Stücks.
6 — 7 Mtr.	0,36 bis 0,45 Mtr.	1,10 Fr.
„ „ „	0,30 „ 0,36 „	0,70 „
„ „ „	0,24 „ 0,30 „	0,45 „
„ „ „	0,21 „ 0,24 „	0,35 „

Im *Creusot* in Frankreich kostet ein voller Thürstock, bestehend aus den beiden Thürstöcken von 1,80 Mtr. Höhe, aus einer Kappe und einer Sohle, die zusammen 2,30 Mtr. lang sind, 1,80 Fr., und dabei ist noch das Getriebeholz. Ein Zimmerling zieht in der Schicht, die mit 2 Fr. gelohnt wird, 4½ Thürstöcke ein, so dass ein Geviere etwa 0,44 Fr. kostet. — Dasselbe Verhältniss findet zu Montchanin statt.

Zu St. Étienne kosten ein Paar Thürstöcke mit Kappe, die aus den benachbarten Gebirgen kommen, 1,70 Fr.

Zu Colombelle in der Auvergne 1,73 Fr. Die Thürstöcke *sind 2 Mtr. hoch und die Kappe* ist 1,95 Mtr. lang.

England. — In den nördlichen Kohlendistricten benutzt man zur Streckenzimmerung schottisches Fichten- oder Lärchen-Holz. Ein Thürstock von 1,83 Mtr. Höhe und von 0,12 bis 1,16 Mtr. Durchmesser kostet 2,08 Fr.

In Wales wendet man skandinavisches Tannenholz an und es kosten ein Paar Thürstöcke von 1,83 Mtr. Höhe und eine 2,13 Mtr. lange Kappe 7,50 Fr.

In dem sächsisch-thüringischen Hauptbergdistrict Preussens hat man neuerlich den Versuch gemacht, die Grubenhölzer *mit Salzsoole zu tränken;* wir verweisen auf die Mittheilung darüber in der Preuss. Zeitschrift, Bd. II., Abth. B., S. 158. — Im preuss.-rheinischen Bergamtsbezirk Düren hat die Verwaltung des Eschweiler Bergwerksvereins einen Vertrag wegen Zubereitung des Grubenholzes mit *Schwefelbaryum* abgeschlossen, welche Substanz sich als schützender Stoff sehr bewährt gezeigt hat.

Ueber verlorene Zimmerung wird weiter unten bei der *Mauerung* noch Einiges gesagt werden.

Ueber die sehr schwierige *Zimmerung im schwimmenden Gebirge*, wie sie z. B. auf der Friedrichsgrube in Oberschlesien nöthig war und ist, müssen wir auf die sehr tüchtigen Arbeiten Thürnagel's in der ältern Reihe von Karsten s Archiv, Bd. II., Heft 2, S. 143 ff.; IV., 212; V., 3; IX., 153; XVIII., 3, verweisen.

II. Mauerung.

Die beiden berühmtesten Bergwerksdistricte Deutschlands, der Oberharz und das Freiberger Revier im sächsischen Erzgebirge, liefern ein auffallendes Beispiel, wie sehr die Anwendbarkeit und Cultivirung dieses oder jenes Zweiges der bergmännischen Kunst beim Bergbau von Localverhältnissen abhängig ist. In Sachsen wird die Grubenzimmerung nie zur ausgedehnten Anwendung, und also auch nie zu dem Grade der Ausbildung und Vollkommenheit kommen, wie sie sich auf dem Oberharze befindet, weil sie in jedem nur etwas wichtigen Falle durch die Grubenmauerung verdrängt und auf das Befriedigendste ersetzt wird. Drei wichtige Umstände werden in Freiberg der Grubenzimmerung stets Vernachlässigung, der Grubenmauerung dagegen die grösste Aufmerksamkeit erwerben. Diese Umstände liegen einzig nur in örtlichen Verhältnissen und sind folgende:

1. Die ausnehmend guten und billigen Mauersteine, nämlich Gneisplatten, die oft gleich in der Grube selbst gewonnen, oder wenigstens in der Nähe derselben über Tage gebrochen werden können.

2. Die sehr geringe Mächtigkeit der Gänge, und

3. der grosse Holzmangel.

Von diesem Allen zeigt sich am Oberharz das Gegentheil. *Im dort vorherrschenden* Grauwacken- und Thonschiefergebirge *ist an gute Mauersteine* nicht zu denken, und man müsste dah

las Material, sowol behauene als gebrannte Steine und Mörel, weit herkommen lassen, so dass die Mauerung sehr theuer verden würde.

Die grosse Mächtigkeit der Clausthaler Gänge passt auch wenig zur Grubenmauerung, weit besser zu einer starken Verzimmerung, wie sie am Oberharze ohne grosse Kosten noch zu ermöglichen ist. Die oberharzer Bergwerke erhalten ihr Schachtholz aus den landesherrlichen Forsten forstzinsfrei, und haben daher nur Häuer- und Fuhrlöhne zu bezahlen, wogegen die sächsischen Gruben ihr Holz theuer ankaufen müssen. Endlich darf auch nicht unbeachtet gelassen werden, dass bei dem festen Gneisgebirge der sächsischen Bergwerke für die Mauerung immer feste Wider- und Grundlagen vorhanden sind, was in dem harzer Thonschiefergebirge nicht der Fall ist. — Auf diese Weise hängt also die Wahl des Grubenausbaues, ob Zimmerung oder Mauerung, von mancherlei Umständen und Verhältnissen ab.

Die Materialien zur Grubenmauerung. — Ziegelsteine. — In Belgien *), wo man auf die Fabrikation der Ziegelsteine eine grosse Sorgfalt verwendet, sind die dabei stattfindenden Haushaltsverhältnisse folgende:

Dimensionen der Ziegelsteine:

	Länge.	Breite.	Stärke.
Länglich viereckige Form	0,235 Mtr.	0,1175 Mtr.	0,0587 Mtr.
Trapezoidale Form . .	0,2056 „	0,1468 „ / 0,1175 „	0,0587 „

Arbeitslöhne. — Das Formen wird tausendweise bezahlt; der Preis ist an verschiedenen Orten verschieden, und es richtet sich dies gewöhnlich nach dem Vorhandensein vieler oder weniger Arbeiter.

Die Arbeiten und Arbeitslöhne umfassen:

1. Die Gewinnung und Förderung des Ziegelthons, welche vor Eintritt des Winters bewirkt werden müssen, und welche Arbeit von den übrigen oft ganz getrennt ist.
2. Das Schlagen, Vermischen mit Wasser und Durcharbeiten.
3. Das Aufbringen des präparirten Thons auf den Formtisch.
4. Die Vorbereitung und das Trocknen des Sandes.
5. Das Formen oder Streichen.
6. Das Trocknen an der Luft.
7. Den Transport der lufttrockenen Steine nach dem Brennofen und das Einsetzen in denselben.
8. Den Ofenbetrieb.

Im Hennegau erfordern tausend Ziegelsteine 1,5 Kub.-Mtr. Thon; ein Thongräber verdient täglich 2 Fr. und kann 15 Kub.-Mtr. gewinnen, so dass das Meter auf 0,2 Fr. zu stehen kommt.

Alle Arbeiten *vom Schlagen* (2) bis zum Trocknen (6) *werden durch vier Arbeiter* ausgeführt, von denen zwei 4 Fr., die

*) *Ponson, Orig. IV.*, S. 4.

anderen beiden, nur Tagelöhner, 1,90 an Lohn erhalten. Sie können in der Schicht im Durchschnitt 4,500 Stück vorbereiten und streichen, und das Tausend kostet daher . . . 1,311 Fr.

Die beim Trocknen veranlassten Kosten betragen à Tausend . . . . . 0,472 „

Dazu kommen die Kosten für den rohen Thon mit 0,200 „

Die Gesammtkosten für 1000 Stück lufttrockene Ziegelsteine betragen daher . . . . . 1,983 „

Dies wäre also der denZiegelstreichern zukommende Lohn, wenn sie ununterbrochen arbeiten könnten; da dies aber die Regentage nicht gestatten, so muss der Lohn um ein Viertel, oder ein Drittel erhöhet werden, und man zahlt daher auf das Tausend durchschnittlich . . . . . 2,500 „

Sand 0,125 Kub.-Mtr. auf 1000 Stück à Kub.-Mtr. 1,30 Fr. . . . . 0,162 „

Für Stroh zum Bedecken der trocknenden Ziegelsteine . . . . . 0,240 „

Brennmaterial und Arbeitslohn beim Feuern des Ofens auf 1000 Stück Ziegelsteine . . . . . 0,913 „

Gezähe, Erhaltung des Arbeiterschuppens, der Oefen etc. . . . . 1,135 „

Also kosten 1000 Stück Ziegelsteine . . . . . 4,950 Fr.

und mit Generalkosten und Zinsen von Anlage- und Betriebscapital 5,50 bis 6 Fr.

Verkaufspreise der Ziegelsteine zur Grubenmauerung an verschiedenen Orten. — Im Hennegau kostet das Tausend auf der Grube 8 bis 9 Fr.

In der Provinz Lüttich giebt es zweierlei Arten von Ziegelsteinen, zu stark und zu wenig gebrannte und gute; erstere kosten 7 bis 8 und letztere 9 bis 10 Fr.; ausserdem müssen diejenigen Gruben, die im Bezirk der Municipalabgaben liegen, 1,20 Fr. für das Tausend zahlen.

In Westphalen, in den Ruhrbezirken, sind (nach Huyssen, Karsten's Archiv, Bd. 25, S. 20) die Ziegelsteine in der Regel 10 Zoll lang, 5 Zoll breit und $2^1/_2$ Zoll hoch. — Ein sehr gewöhnlicher Fall ist der, dass die Ziegelerde ganz in der Nähe der Grube gegraben und für deren Rechnung zu Ziegelsteinen verarbeitet wird, wo man dann die besten zur Grubenmauerung, die minder guten zu den Tagegebäuden benutzen kann. Auf diese Weise kostet das Tausend 3 bis 4 Thlr. oder 11,20 bis 15 Fr., während man sonst das Doppelte dafür zahlen muss. Man kann sie aber auch zur Cuvelirung anwenden und giebt ihnen zuweilen eine eigenthümliche Form.

In Frankreich zu Decazeville kostet das Tausend 8 bis 10 Fr.; *zu Colombelle in* der Auvergne 10 Fr.; in Creuzot 10 bis 11 Fr.;

zu St. Étienne aber, wo sie in geschlossenen Oefen gebrannt werden, 20—22 Fr.

In England kosten sie noch weit mehr, weil davon eine Abgabe entrichtet werden muss. So zahlt man zu Worsley unweit Manchester 24,375 Fr. für das Tausend, wovon 7,29 Fr. auf die Steuer kommen.

Bruchsteine sind für die nicht wasserdichte, besonders für die trockene Grubenmauerung sehr gebräuchlich, und man wählt dazu besonders gern plattenförmig zu brechende Gesteine, wie Gneis, festen Glimmer- und Thonschiefer, Grauwacke, Sandstein, Kalkstein etc. Ueber die Kosten derselben lässt sich kaum etwas sagen, da sie an verschiedenen Orten sehr verschieden sind. Wir kommen bei den weiter unten mitzutheilenden Beispielen von Mauerungen und deren Kosten darauf zurück.

Behauene Sandsteine werden seltener zur nicht wasserdichten, hin und wieder zur wasserdichten Mauerung angewendet, jedoch haben sie geringern Werth als die Ziegelsteine.

Zur trockenen Grubenmauerung sind nur Steine, oder diese und Moos erforderlich, wogegen man zur nassen auch *Mörtel* gebraucht. der zur Grubenmauerung, besonders zur wasserdichten, ein sehr wesentliches Material ist. Der zur gewöhnlichen Grubenmauerung angewendete Mörtel besteht aus gebranntem Kalk, Sand und Wasser, und heisst daher *Sandmörtel*, im Gegensatze des Wasser- oder hydraulischen Mergels. Der dazu angewendete Sand muss möglichst rein, d. h. frei von erdigen Theilen sein, auch darf er weder zu grob, noch zu weich sein. Ein mittleres Verhältniss zwischen Kalk und Sand, dem Volum nach, ist das von 1 : 2 oder 2½. Die Menge des zuzusetzenden Wassers lässt sich nicht bestimmen, sondern muss dem Ermessen des Arbeiters überlassen bleiben. Es darf nie mehr Mörtel bereitet werden, als auf einmal verarbeitet werden kann.

Die Kosten des Kalkes sind sehr verschieden, besonders je nachdem Kalkbrennereien in der Nähe der Grube sind oder nicht. Im Couchant von Mons kostet das Hektoliter 0,45 bis 0,50 Fr.; im Levant oder im Centrum des Hennegau 0,35 bis 0,45 Fr., einschliesslich der Transportkosten auf 4 Kilometer. In einigen französischen Kohlenbassins kostet das Hektoliter Kalk 0,90 Fr. In Westphalen schwankt der Preis von 1,25 bis 1,75 Fr., je nachdem die Gruben den Kalköfen näher oder ferner liegen und er steigt sogar bis auf 2,08 Fr.

Nach dem Löschen nimmt das Volum des Kalkes, je nachdem er magerer oder fetter ist, um ¾—¾ zu; im Durchschnitt wird es verdoppelt.

Zwei Tagelöhner, die jeder ein Lohn von 1,50 Fr. erhalten, und die Wasser in der Nähe haben, können in einer 10stündigen Arbeitsschicht 60 Hektoliter löschen, so dass das Hekt. 0,05 Fr. kostet.

Zur wasserdichten Mauerung oder Cuvelirung kann nur *hydraulischer Mörtel**) angewendet werden, wiewol es zweckmässig ist, bei der Grubenmauerung jeder Art nur solchen anzuwenden. Man wendet z. B. in Westphalen folgende Arten hydraulischen Mörtels an:

1. *Natürlichen Cement*, theils rein, theils mit Sand in dem Verhältniss von 2 Cement zu 1 Sand gemischt. Der Cement kommt aus Minden aus dem dortigen Jurakalk, und kostet auf der Grube das Malter 3 Thlr. 2½ Sgr. Er erhärtet sogleich nach dem Auftragen, was seine Vortheile, aber auch seine Nachtheile hat.

2. *Künstlichen Cement*, in der Regel aus Trass und Kalk bereitet. Das Mischungsverhältniss ist nicht constant, sondern von der Beschaffenheit der Materialien, namentlich dem Grade der Reinheit und Fettigkeit des Kalkes abhängig. Als normales Volumverhältniss des ungelöschten guten fetten Kalkes zum Trass ist 2:6 anzunehmen.

Den Trass bezieht man in Westphalen aus dem vulcanischen District am Mittelrhein und häufig durch Zwischenhändler gemahlen; das Malter kostet alsdann 2 Thlr. Direct bezogen kostet er gemahlen zu Ruhrort 20¾ Sgr. das Malter, und dann noch, je nach der Entfernung vom Ruhrort, 8—25 Sgr mehr, d. h. am Verbrauchsorte 29 Sgr. — 1 Thlr. 16 Sgr. Ein Malter guter pulverisirter Trass wiegt 420—450 Pfd. Man thut gut, den Duckstein, woraus der Trass gemahlen wird, in Stücken kommen und ihn selbst mahlen zu lassen, weil man dann sicher vor Verfälschungen mit Bimssteinsande ist.

Aus ökonomischen Rücksichten kann ein Theil des Trasses durch *Ziegelmehl*, und zwar ohne Nachtheil ersetzt werden, und so verbraucht man denn in Westphalen nur ausnahmsweise reinen Trass. Ein gutes Mischungsverhältniss dieser Art besteht aus 4 Vol. gelöschtem Kalk, 2 Ziegelmehl, 4 Trass von bester und 4 Trass von mittler Qualität. Andere zweckmässige Verhältnisse sind die nachstehenden in Volumtheilen:

Gelöschter Kalk	4	4	4	3
Ziegelmehl	1½	2	3	2
Guter Trass	6½	6	5	3

Statt des Ziegelmehls kommt auch *Steinkohlenasche* als Surrogat für Trass in Anwendung, die, aus geglühetem Schiefer thon bestehend, von dem Ziegelmehl nicht sehr verschieden ist wovon aber nie grosse Quantitäten angewendet werden dürfen Ein erprobtes Gemisch dieser Art besteht aus 3 Vol. Trass, 1 gesiebter Steinkohlenasche, 2 Kalk.

Mitunter, obschon selten, hat man auch einen Theil des Trasses durch *Sand* ersetzt und wendete an: 3 Vol. Kalk 2 Sand, 3 Trass.

---

*) *Aus der trefflichen* Arbeit des Hrn. Huyssen: „Ueber die Anwendung *der Mauerung* zum Abdämmen der Grubenwasser im Märkischen und Essen *Werden'schen* Bergamtsbezirke", in Karsten's Archiv, Bd. 25, S. 3 ff.

Man erhält dem Volum nach ungefähr so viel Mörtel, als Materialien dazu verwendet worden sind. Auf die Bereitung von 1 preuss. Tonne (7 1/2 Kub.-Fuss) Trassmörtel sind durchschnittlich 1 1/2 Schichten à 10 Stunden Arbeitszeit zu rechnen.

In der Provinz Hennegau sind beim gewöhnlichen und beim hydraulischen Mörtel folgende Erfahrungen gemacht worden: Der magere Kalk war eben so gut unter als über Tage anwendbar.

Wird auf gewöhnliche Weise gelöschter Kalk angewendet, so kann ein Tagelöhner in einer Tagesschicht von 10 Arbeitsstunden, wofür er 1,50 Fr. erhält, und wenn die Materialien nicht weit von einander entfernt anfbewahrt werden, 40 Hektoliter Mörtel bereiten, so dass die Kosten auf das Hektoliter betragen . . . . . 0,037 Fr.

Musste der auf Haufen liegende gebrannte Kalk mit Wasser übergossen und dabei stark durchgearbeitet werden, so erfordert die Mörtelbereitung auch mehr Zeit, da eine sorgfältigere Mengung und Durcharbeitung erforderlich ist, und es kann daher ein Tagelöhner in derselben Zeit nur 25 Hekt. Mörtel bereiten und dies kostet alsdann auf 1 Hekt. . . . . 0,06 Fr.

Bei allen nachstehenden Versuchen hatte der gelöschte Kalk einen solchen Grad der Consistenz, dass bei der Mörtelbereitung gar kein Wasser zugegossen zu werden brauchte. 1,70 Hektoliter gelöschter Kalk sind 1,96 Hekt. übergossenem Kalk gleich, weil beide 1 Hekt. trockenen oder ungelöschten Kalk repräsentiren.

Sandmörtel zu Tagearbeiten.

Gelöschter Kalk. — **1.**

1,7 Hekt.	Kalk . .	0,55 Fr.
1,5 „	Sand . .	0,1875 „
	Arbeitslohn	0,0956 „
3,20 Hekt.,	ganzes Volum	0,833 Fr.

Das Product besteht aus 2,55 Hekt. eines fetten Mörtels, der bei dünnen Mauern sehr zweckmässig ist, und wovon das Hekt. zu stehen kommt auf . . . . . 0,3264 Fr.

2.

1,7 Hekt.	Kalk	0,55 Fr.
2,0 „	Sand	0,25 „
	Arbeitslohn . .	0,1098 „
3,70 Hekt.		0,9098 Fr.

Giebt 2,85 Hekt. eines zu allen Anwendungen tauglichen Mörtels, von dem das Hektoliter etwa kostet . . . 0,318 Fr.

3.

1,7 Hekt.	Kalk	0,55 Fr.
2,5 „	Sand	0,3525 „
	Arbeitslohn . .	0,1218 „
4,2 Hekt.		0,9843 Fr.

Product: 3,25 Hekt. sehr magerer Mörtel, der nur zu Grund*mauern anwendbar ist* und von dem das Hekt. kostet 0,3028 F

Uebergossener Kalk. — **4.** 1,96 Hekt. Kalk . . 0,55 Fr.
1,50 „ Sand . . 0,1875 „
0,77 Liter Wasser . —
Arbeitslohn 0,1276 „
4,23 Hekt. Gesammtvol. 0,8451 Fr.

Product: 2,12 Hekt., ein ähnlicher Mörtel wie der unter Nr. 2.

5. 1,96 Hekt. Kalk . . . . 0,53 Fr.
2,00 „ Sand . . . . 0,25 „
0,90 „ Wasser . . . — „
Arbeitslohn . . 0,1584 „
4,86 Hekt. 0,9384 Fr.

Product: 2,64 Hektoliter à . . . . . 0,3554 Fr.
Ein zu magerer Mörtel, ähnlich Nr. 3.

Mörtel mit Steinkohlenasche oder Ziegelmehl, anwendbar zu Arbeiten unter Tage.

Gelöschter Kalk. — **6.** 1,7 Hekt. Kalk . . . 0,55 Fr.
2,0 „ Asche . . . 0,18 „
Arbeitslohn . 0,0948 „
3,7 Hekt. 0,8248 Fr.
geben 2,53 Hekt. zu fetten Mörtel à Hekt. . . . . 0,326 Fr.

7. 1,7 Hekt. Kalk . . . . 0,55 Fr.
2,5 „ Asche . . . . 9,225 „
Arbeitslohn . . 0,103 „
4,2 Hekt. 0,878 Fr.

Product: 2,75 Hekt. eines trefflichen Mörtels à Hekt. 0,312 Fr.

Uebergossener Kalk. — **8.** 1,96 Hekt. Kalk . . 0,53 Fr.
2,00 „ Asche . . 0,18 „
0,95 „ Wasser . —
Arbeitslohn 0,132 „
4,91 Hekt. 0,842 Fr.

Product: 2,17 Hekt. eines ähnlichen Mörtels wie der Nr. 6, der jedoch hydraulisch ist und à Hekt. kostet . . . 0,388 Fr.

Es folgt aus diesen Versuchen und Erfahrungen, dass die pecuniären Vortheile, die durch die Volumvermehrung mittels des Sandes erreicht werden, sehr unbedeutend sind, dagegen der Zusatz auf die Qualität des Mörtels einen grossen Einfluss hat. Eben so ist auch der durch Aufgiessen gelöschte Kalk un vortheilhaft, allein er ist unerlässlich, um mit Steinkohlenasch oder Ziegelmehl einen hydraulischen Mörtel zu erhalten.

Der hydraulische Mörtel, der zum Ausfüllen der Räum zwischen den Schachtstössen und den Cuvelirungen angewende wird, enthält Steinkohlenasche oder Ziegelmehl von gröberen Korn beigemengt, als der wasserdichte Mauermörtel. Er besteh *gewöhnlich aus*:

1/3 Hektoliter mehr oder weniger hydraulischem, durch Aufgiessen abgelöschtem Kalk;
1/3 Hektoliter Steinkohlenasche und
1/3 „ Ziegelmehl.

Diese Mörtel gehören in die Kategorie derer von Nr. 8.

Erfahrungssätze bei der Grubenmauerung (nach Hrn. Bergmeister Böbert zu Kongsberg in Karsten's Archiv, Bd. V. (1832), S. 220 ff.).

Sächsisches Erzgebirge. — Grube *Himmelsfürst* im Freiberger Revier. Man wendet durchgängig die nasse Mauerung auch bei Förstenbauen an. Die Steine (Gneisplatten) bei der Gewölbemauerung werden mit der Gesteinswiderlage parallel, die Fugen vorzugsweise mit Mörtel gefüllt, die flache Seite der Steine dagegen nur mit einer sehr schwachen Kalklage versehen.

Bei dergleichen Gewölbemauerung bezahlt man in der Regel für die Kubikelle, mit Einschluss der Zurichtung der Steine, 10 Ngr., wobei gewöhnlich vier Maurer und ein Handlanger zur Zubereitung des Mörtels u. s. w. beschäftigt sind.

Bei Schachtmauerungen schlägt man von unten herauf in gewissen Entfernungen, die von der Druckhaftigkeit des Gebirges abhängen, Hauptbögen in den langen und kurzen Schachtstössen und füllt dann das zwischenliegende Stück mit ganz gewöhnlicher Mauer aus, so dass die Steine des Bogens auf dem Kopfe stehen, die Steine der Zwischenmauer aber platt auf einander liegen.

Bei sehr flachfallenden Gängen wird unter den Förstenbauen seigere Mauerung angewendet, die zuweilen ohne weitern Absatz in gewölbte übergeht.

Der Mörtel besteht aus 1/3 gelöschtem Kalk und 2/3 Pochsand.

Kurprinz Friedrich August Erbstolln. — Die Mauerarbeit wird im Gedinge verrichtet. Man mauert nass mit Mörtel und trocken; grösstentheils aber nass, wo die Mauerung an trockenen Stellen z. B. auf Strecken und in Schächten zu stehen kommt. Als Mauerstein wird durchgängig der Gneis gebraucht. Die Aufsicht über die Mauerarbeit hat der Zimmersteiger, der auch die Chablonen zurichtet.

a. *Scheibenmauerung.* Diese Art der Mauerung findet Anwendung in den kurzen Schachtstössen bei Nichtfestigkeit des Hangenden. Die Steine werden horizontal gelegt. Die Kubikelle wird im Gedinge mit 2 1/2 Ngr. gemacht und eine Ruthe Steine giebt gegen 50 Kubikellen Mauerung.

b. *Kellerhalsmauerung* wird in flachen Schächten angewendet und hat eine gewöhnliche Stärke von 1 1/4 Ellen; man bezahlt die Kubikelle mit 11 Ngr. 3 Pf. Da man von Distanz zu Distanz Tragebögen schlägt, so bildet diese Mauerung verschiedene abgesonderte Abtheilungen. Aus einer Ruthe Steine erhält man gegen 40 Kubikellen Mauerung.

c. *Streckengewölbe* kommen in Anwendung, wo alte Förstenkasten sehr wandelbar und Holzauswechselungen nicht rathsam

sind. Die Sehne des Gewölbes ist von der Mächtigkeit des Ganges abhängig. Was die Spannung betrifft, so rechnet man, bei Förstен- und Seitendruck zugleich, $2^1/_2$ Zoll auf 1 Elle Sehne. Bei blossem Förstendruck wird mehr Spannung oder Zirkel gegeben, nach Umständen selbst volle Zirkelrunde. Bei $2^1/_2$ Zoll Spannung werden 11 Ngr. 3 Pf. für die Kubikelle bezahlt und der Bogen muss $1^1/_4$ Elle stark sein. Eine Ruthe Steine giebt 40 Kubikellen Gewölbe.

Es giebt aber auch etwas wohlfeilere und auch weit theurere Mauergedinge.

Eine vergleichende Zusammenstellung der verschiedenen Erfahrungssätze über die Grubenmauerungen in den Bergamtsrevieren von Freiberg und Schneeberg im Erzgebirge findet man in den folgenden drei Tabellen:

1. Das Abtreiben und Zuführen nach Höhe und Weite auf *Ein* Lachter Länge kostet:

Ort der Mauerung.	Höhe.	Weite.	Im Freiberger Revier.			Im Schneeberger Revier.		
	Lachter.	Lachter.	Thlr.	Ngr.	Pf.	Thlr.	Ngr.	Pf.
Förstengewölbe	$^5/_8$ bis $^3/_4$	$^1/_2$ bis $^3/_4$	—	—	—	19	25	2
	$^1/_2$ „ 1	$^7/_8$ „ $2^1/_4$	19	25	3	—	—	—
Halbe ellipt. Stollnmauerung	$^5/_8$ „ $1^1/_2$	$^5/_8$ „ $3^1/_2$	—	—	—	32	8	5
	$^3/_4$ „ $1^1/_2$	$^1/_2$ „ $1^1/_8$	26	15	—	—	—	—
Ganze desgleichen	2 „ $2^1/_4$	$1^3/_4$ „ 2	—	—	—	57	6	—
	$1^1/_2$ „ $1^3/_4$	1 „ $1^3/_{16}$	44	16	8	—	—	—
Scheibenmauerung	— —	$^5/_8$ „ 1	1	25	4	—	—	—
Schachtstossmauerung	— —	$^3/_4$ „ 1	3	8	4	—	—	—
Ganze Schachtmauerung	— —	2 „ $2^1/_4$	14	11		—	—	—
Halbe dergleichen	— —	2 „ $2^1/_4$	8	27	—	—	—	—
Ganze elliptische Mauerung	— —	$1^3/_4$ „ $2^1/_4$	—	—	—	81	20	—

2. Das Widerlagenhauen und Bogenaufsetzen auf *Ein* Lachter Länge kostet:

Art der Mauerung zu	Im Freiberger Revier.			Im Schneeberger Revier.		
	Thlr.	Ngr.	Pf.	Thlr.	Ngr.	Pf.
Förstengewölbe	6	10	4	12	26	4
Scheibenmauern	—	28	5	2	1	5
Ganze elliptische Mauer	4	7	7	23	11	—
Halbe elliptische Mauer	14	2	3	28	17	6
Schachtstossmauer	1	25	6	—	—	—
Ganze Schachtmauer	8	15	7	—	—	—
Ganze elliptische Mauer	—	—	—	8	13	8
Halbe Schachtmauer	4	28	5	—	—	—

Art der Mauerung. Ein Lachter Länge.	Im Freiberger Revier. Inhalt. Kubikellen.	Kosten. Thlr.	Ngr.	Pf.	Im Schneeberger Revier. Inhalt. Kubikellen.	Kosten. Thlr.	Ngr.	Pf.
Förstengewölbe . .	16	23	2	—	12,5	20	5	—
Scheibenmauer . .	10,5	6	25	—	10,1	10	4	6
Halbe elliptische Stollnmauer	24,5	27	20	—	31,5	69	7	8
Ganze dergleichen .	46,6	44	10	8	55,1	61	20	3
Ganze Schachtmauer	—	—	—	—	140,5	124	5	5
Ganze ellipt. Schachtmauer	56,8	40	4	—	—	—	—	—
Halbe dergleichen .	75,6	23	20	—	—	—	—	—
Schachtstossmauer .	10,3	8	7	6	—	—	—	—

Obwol den obigen Tabellen nur eine annähernde Richtigkeit zugestanden werden kann, so geben sie doch immer ein gutes Anhalten in vorkommenden Fällen.

Mansfelder Bergamtsbezirk. — Mansfelder Schlüsselstolln bei Friedeburg. Dieser Stolln steht in trockener elliptischer Mauerung. Dimensionen des gemauerten Stollns im Lichten: Höhe oder grosse Axe $1^1/_4$ Lachter, Weite des Stollns oder kleine Axe $^7/_8$ Lachter, Breite der Stollnsohle $^5/_8$ Lachter. Dicke der Mauer 1 Elle. Die untere Halfte der Ellipse ist etwa um den vierten Theil abgekürzt, wodurch die ebenfalls gemauerte Stollnsohle, winkelrecht die grosse Axe überschneidend, gebildet wird.

Ein Lachter Mauerung kostete:

An Zuführung . .	12 Thlr.	—	Ngr.
„ Maurerlöhnen .	13 „	—	„
„ Steinen . . .	10 „	15	„
„ Holzmaterialien	15 „	—	„
Summa	50 Thlr.	15	Ngr.

Zu 1 Lachter Mauerung wurden $3^1/_2$ Ruthen Steine à 256 Kub.-Fuss verbraucht.

Von 1 Ruthe Steine wurden 16 Kubikellen Mauer verfertigt.

In 1 Lachter Mauerung einschliesslich der Sohlenmauer sind $59^1/_2$ Kubikellen enthalten.

1 Lachter Mauerung wurde, wenn nicht besondere Umstände eintraten, in 18 zwölfstündigen Schichten ausgeführt.

Der Hoffnungsschacht im Löbejüner Revier desselben Bezirks. — Dieser Schacht ist 44 Lachter tief, wovon die oberen $18^2/_3$ Lachter in nasse Mauerung gesetzt worden sind, und zwar in allen 4 Stössen. Die ganze Höhe der Mauer ruht auf Tragebögen, welche ihre Widerlage im festen Gestein und auf 1 Fuss 2 Zoll Böschung haben. Die Schachtmauer selbst ist aus Porphyrstücken, welche alle auf dem Kopfe stehen, gefertigt, und der grössten Sicherheit wegen noch mit mehreren Bögen, mit Wider-

lage im festen Gestein, durchzogen. Die Mauer der br Stösse ruht gewöhnlich in der der kurzen. Der Mörtel be aus 1/3 Kalk und 2/3 scharfem Sand.

Die Dimensionen des Schachtes sind 14 Fuss Länge 8 Fuss Weite.

Kosten der ganzen Mauerung:

Kosten der Zuführung: Arbeitslöhne, nämlich Legun Hauptbühne, starke verlorne Zimmerung des Schachts etc.	1183	Thlr.	15	Sgr. -
Holzmaterialien	500	„	23	„
Kosten der Ausmauerung: Arbeits- und Fuhrlöhne	2128	„	2	„
Holzmaterialien	231	„	—	„ -
226 3/4 Klafter Bruchsteine à 2 Thlr. 26 Sgr. 3 Pf.	651	„	20	„ -
75 Tonnen Kalk à 1 1/3 Thlr. . . .	100	„	—	„ -
387 „ Kalkasche à 13 3/4 Sgr. .	177	„	11	„
Summa	4972	Thlr.	12	Sgr.

Aus 1 Klafter Steine erhielt man etwa 64 Kub.-Fuss M rung, und gebrauchte dazu etwa 1 Tonne Kalk und 1 3/4 To Sand, oder 2 Tonnen Kalkasche und 3/4 Tonnen Sand.

Im Durchschnitt fertigt 1 Maurer, wenn er mit keine dern Arbeit unterbrochen wird, in 12 Stunden 3 bis 4 Kubik wovon eine 5 Sgr. kostet.

Im Rammelsberge bei Goslar (Oberbergmeister A h n der Berg- und Hüttenm.-Zeit. 1854, Nr. 4 u. 5). — Die Pf i ie zur Sicherheit der Grubenbaue nöthig sind, so wie die M dn den Weiten, werden von Grauwackensandstein aufgef ider nicht weit von dem einen Schacht gebrochen und denselben in die Grube gehängt wird. Man bedient sich hi des sogenannten Mauerdrecks, welches aufgelöster Thonsch mit vitriolischen Theilen vermengt (armer Kupferrauch) is aus einer Halde gewonnen wird. Jedoch ist er nur da anw bar, wo keine feuchten oder kalten Wetter herrschen.

Zu den gewöhnlich elliptischen Streckenmauerungen w man die besten Grauwackenstücke, oder Steine, die aus e Conglomerat von Kalkstein und Quarzsand, verbunden ockergelbe Kalkmasse, bestehen und aus der jüngsten Kr formation in der Nähe von Goslar vorkommen, an. Von Conglomerat kostet die Schachtruthe, à 256 K.-F., 1 Thlr. 1 bis 2 Thlr. Kaufgeld und 4 Thlr. 8 Ggr. Fuhrlohn bis zum Sch von der Grauwacke dagegen die Schachtruthe auf der Sch halde 2 1/2 Thlr.

Die Maurerarbeit wird im Gedinge und nach folgenden cipien verrichtet:

1. Seitenmauern oder Widerlagen à Kubikspann 1 1/ ***oder à Kub.-Fuss 2 2/5 Pf.***

1 Spann hoch, 3 Spann dick, à Spann lang 4½ Pfennig,
2 „ „ 3 „ „ à „ „ 9 „ etc.

2. Bögen auf Seitenmauern à Kubikspann 1⅔ Pf., oder à Kub.-Fuss 2,88 Pf.

5 Spann weit, 24 Zoll dick, à Spann lang 3 Ggr. 11 Pf.,
6 „ „ 24 „ „ à „ „ 4 „ 4 „

3. Gewölbte Mauerung mit geraden Seiten:

8	Spann	hoch,	5	Spann	weit,	à	Spann	lang,	8	Ggr.	— Pf.
9	„	„	5	„	„	à	„	„	8	„	9 „
8	„	„	6	„	„	à	„	„	8	„	1 „
9	„	„	6	„	„	à	„	„	8	„	10 „
10	„	„	6	„	„	à	„	„	9	„	7 „

4. Elliptische Mauerung.

a) ohne Sohlenmauerung à Kubikspann 3½ Pf.

8	Spann	hoch,	5	Spann	weit,	à	Spann	lang,	10	Ggr.	8 Pf.
9	„	„	5	„	„	à	„	„	11	„	8 „
8	„	„	6	„	„	à	„	„	11	„	4 „
9	„	„	6	„	„	à	„	„	12	„	— „
10	„	„	6	„	„	à	„	„	13	„	— „

b) Mit Sohlenmauerung.

8	Spann	hoch,	5	Spann	weit,	à	Spann	lang,	12	Ggr.	— Pf.
9	„	„	5	„	„	à	„	„	13	„	— „
8	„	„	6	„	„	à	„	„	12	„	8 „
9	„	„	6	„	„	à	„	„	13	„	4 „
10	„	„	6	„	„	à	„	„	14	„	4 „

5. Pfeilermauerung.

6 Spann Quadrat à Spann hoch (à Kubikspann 1⅞ Pf.)	5	„	8 „
7 Spann Quadrat à Spann hoch (à Kubikspann 1⅝ Pf.)	6	„	8 „
8 Spann Quadrat à Spann hoch (à Kubikspann 1⅜ Pf.)	7	„	4 „
10 Spann Quadrat à Spann hoch (à Kubikspann 1¼ Pf.)	9	„	4 „

Arbeiten die Maurer in Schichten, so erhalten sie für eine 6stündige Schicht 4 Ggr. und für eine 4stündige Schicht 3 Ggr. 6 Pf.

Auf dem Oberharze (Böbert, a. a. O., S. 235). — Für 1 Lachter Gewölbemauerung mit Gyps, 1¾ Lachter hoch, ½ Lachter weit, bei 3 Fuss Mauerstärke, werden 3 Thlr. 3 Ggr. bezahlt. Man gebraucht dazu 3 Ruthen Steine à 4 Thlr. 10 Ggr., so wie 20 Mtr. Gyps.

Für 1 Lachter trockne Gewölbemauerung, 1¾ Lachter hoch, ½ Lachter weit, bei 3½ Fuss Mauerstärke, 3 Thlr. 10 Ggr. Dazu gebrauchte man 3½ Ruthen Steine.

Für 1 *Lachter einfache* trockne Grabenmauer, 1 Lachter *hoch, 3 Fuss stark, 1 Thlr. 10* Ggr.; dazu 1½ Ruthen Steine.

Für 1 Lachter trockne Gewölbemauerung auf Strecken, 1 Lachter hoch, ½ Lachter weit, etwa 3 Fuss stark, 3 Thlr. Dabei müssen die Maurer den Vorraum im Gebirge selbst machen, während ihnen die Steine zur Stelle gefördert werden. Geht die Arbeit in Schichtlohn, so beträgt dies für 12 Stunden 11 Ggr.

Ortsmauerung auf den Hauptstrecken der Friedrichsgrube zu Tarnowitz in Oberschlesien. (v. Carnall in der Preuss. Zeitschrift, II., B., S. 24.) — Es kam nach Umständen ganze oder blos Theil-Mauerung in Anwendung; Sohlenwölbung ist nur ausnahmsweise nöthig gewesen, daher bestand die ganze Ortsmauerung blos in Seitenmauern, welche man in Sohlenritzen ansetzt und stets seiger aufführt, mit einem Förstengewölbe, welches im vollen Zirkel geschlagen wird. Die lichte Höhe beträgt in der Stollnstrecke 1⅛ Lachter lichte Höhe, auch wol noch etwas mehr, mit einer Weite von 40 bis 50 Zoll. Die Mauerstärke beträgt 15 bis 20 Zoll. Es werden dazu nur Kalkbruchsteine angewendet und diese in gewöhnlichen Kalkmörtel gelegt. Auf 1 Lachter solcher Mauerung (in der Stollnstrecke) berechnen sich nach einem grössern Durchschnitt:

Für 20,8 Maurerschichten à 10 Sgr. 8 Pf.	7	Thlr.	11	Sgr.	10,4	Pf.
„ 14,75 Schlepperschichten à 6 Sgr.	2	„	22	„	6	„
An Geleuchtegeld für diese Schichten zu 10 Pf.	—	„	12	„	3,5	„
Für 17 Zieherschichten à 6 Sgr.	3	„	12	„	—	„
„ 4 Pfd. Rüböl zu 3 Sgr. 7 Pf.	—	„	14	„	4	„
An Schmiedekosten auf 20,8 Maurerschichten zu 8 Pf.	—	„	13	„	10,4	„
Dazu für Mauermaterialien:						
Für 1,25 Kil. Kalkbruchsteine, einschl. Anfuhr zu 3 Thlr. 27½ Sgr.	4	„	26	„	10,5	„
Für 2,9 Tonnen gebrannten Kalk zu 17 Sgr.	1	„	19	„	3,6	„
Für 2,4 Fuhren Sand à 3 Sgr.	—	„	7	„	2,4	„
Summa für 1 Lachter Streckenmauerung	21	Thlr.	19	Sgr.	5,8	Pf.

Hennegau (Ponson, Orig. IV., 132). — *Schacht Nr. 4 der Grube Houssu* (s. 3. Cap.). — Geviere von Büchenholz, die von Mitte zu Mitte 0,40 Mtr. von einander entfernt, und deren Jöcher und Kappen 0,18 und 0,21 Mtr. stark sind. Sie bestehen aus 2 Jöchern von 4,10 Mtr. und aus 3 Kappen von 2,05 Mtr. Länge.

Summa 14.35 Mtr. à 1,2 Fr.	16,07 Fr.
Zimmerlingslöhne	1,52 „
	17,59 Fr.

Diese Geviere können durchschnittlich acht mal angewendet werden und veranlassen eine

Ausgabe von	2,20 Fr.
12 Bolzen von 4,80 Mtr. à 0,27 Fr.	1,30 „
Transport	3,50 Fr.

Transport	3,50 Fr.
50 Nägel, an Gewicht 2 Kil. à 0,60 Fr.	1,20 „
80 kleine Verbindungshölzer à 2 Fr. das Hundert	1,60 „
Summa	6,30 Fr.
110 Geviere à 6,30 Fr.	693,00 Fr.

Die Pfähle bestehen aus Büchenholz, sind 2,80 Mtr. bis 3,60 Mtr. lang, 0,11 Mtr. breit und 0,022 Mtr. stark.

1,760 laufende Mtr. à 13,65 Fr. d. Hund.	240,24 Fr.
115 Kilogr. Nägel à 0,50 Fr. . . .	57,50 „
	297,74 Fr.
Da diese Theile zweimal angewendet werden können, so nimmt man ihren Werth an zu	148,87 „
daher die ganze verlorne Zimmerung kostet . . .	841,87 Fr.

oder das laufende Mtr. 19,13 Fr.

Die definitive Ziegelsteinmauerung. — Diese besteht aus zwei kreisrunden Mauerungen, welche zwei Abtheilungen von 1,70 Mtr. Durchmesser bilden, die neben einander liegen und durch einen 0,36 Mtr. dicken, gemauerten Scheider getrennt sind.

Arbeitslöhne der ersten Abtheilung, welche von 12 Maurern und Bergleuten, die sich in 4stündigen Schichten ablösten, in 10 Tagen ausgeführt worden ist. Die Materialien wurden durch 4 Tagelöhner und 8 Frauen herbeigeschafft.

Arbeitslöhne	432,00 Fr.
Geleucht	8,00 „
Summa	440,00 Fr.
Arbeitslöhne für die 2. Abth. (17 Tage)	652,80 „
Geleucht	13,70 „
Summa	666,50 Fr.

Im Durchschnitt rückte die Maurerarbeit täglich um 1,62 Mtr. vor.

Das laufende Meter der ersten Abtheilung kostete	24,44 Mtr.
Desgleichen das der zweiten Abtheilung	25,63 „

Mauermaterialien: — 110,000 Ziegelsteine à Tausend 6,50 Fr. einschliesslich des Transports bis zur Hangebank . . 715,00 Fr.

Es kommen daher auf das laufende Mtr. 2500 Steine.

770 Hektoliter Mörtel à 0.40 Fr.	308,00 „

Zwei Tragkränze von Eichenholz, worauf die Mauerung gesetzt wird; einer besteht aus 2 Jöchern = 4,70 Mtr.

und aus 3 Kappen = 2,35 Mtr., im Volum	1,480 K.-M.
8 Viertel Kreise, im Volum	0,445 „
	1,925 K.-M.
à 75 Fr. mit Einschluss der Schneidelöhne	144,37 Fr.
Arbeitslöhne	2,50 „
	146,87 Fr.
Transport	1023,00 Fr.

Transport	1023,00 Fr.
und daher für 2 Tragkränze	293,74 „
Wasserrinnen, von denen eine mit Holz und Arbeitslohn 31 Fr. kostet, 3 Stück	93,00 „
Summa	1409,74 Fr.

Materialkosten auf das laufende Meter 32,04 Fr.

Wiederholung: Die verlorne Zimmerung auf	1	Meter	19,13 Fr.
Die Ziegelsteinmauerung	„ 1	„	25,03 „
Die Materialien . . .	„ 1	„	32,04 „

Daher der Ausbau auf das laufende Meter 76,20 Fr.

Schacht Nr. 2 der Grube Houssu. — Provisorische Zimmerung. — Jedes Geviere kostet 14,40 Fr. und kann 8 mal angewendet werden; es kostet daher durchschnittlich 1,80 Fr.

8 Stempel, 7,20 Mtr. à 28 Fr.	2,02 „
Nägel, 1,4 Kilogr. à 0,60 Fr.	0,84 „
Kleines Holz	1,68 „
	6,34 Fr.
163 Geviere à 6,34 Mtr.	1033,42 Fr.
3420 Mtr. in Pfählen à 13,65 Fr. d. Hundert	466,83 Fr.
128 Kilogr. Nägel à 0,50 Fr.	64,00 „
	520,83 Fr.
wovon der halbe Werth	265,41 „
Summa	1,298,83 Fr.

Kosten auf das laufende Mtr. der verlornen Zimmerung 11,39 Fr.

Ziegelsteinmauerung im Tagelohn ausgeführt. — 2,200 Mtr. trapezoidalische Ziegelsteine auf das laufende Meter oder zusammen 250,000 Ziegelsteine, à Tausend 7 Fr., einschliesslich des Transports . . . . . 1,755,60 Fr.

1,750 Hektoliter Mörtel à 0,40 Fr.	700,00 „
4 Tragekränze für die 4 Abtheilungen der Maurerarbeit à 130 Fr.	520,00 „
5 Rinnen à 30 Fr.	150,00 „
Die Zurichtung der Tragekränze und der Rinnen	30,00 „

Die Arbeitslöhne betragen für 81 Arbeitstage à 3 achtstündige Schichten, für 2 Maurer und einen Tagelöhner:

729 Schichten von 8 Stunden, à 2,20 Fr	1,603,80 „
Geleucht: 60 Kilogr., à 0,84 Fr.	50,40 „
81 Schichten von je 8 Arbeitern, die mit Herbeischaffung der Materialien zur Schachthängebank und mit Einhängen derselben beschäftigt waren, 648 Schichten à 0,90 Fr.	583,20 „
Summa	5393,00 Fr.

Es kostet daher die Ausmauerung eines laufenden

Meters	47,30 „
und dazu die Kosten für die verlorne Zimmerung	11,39 „
Summa	58,69 Fr.

Streckenzimmerung und Mauerung. — Da die *Zimmerung* Strecken oft eine verlorne ist, so sagen wir hier einige e darüber. In brüchigem Gebirge sind von 0,40 zu 0,40 r Thürstöcke angebracht. Da zwei Zimmerlinge in einer ht 10 Thürstöcke einziehen können, so veranlassen 4 lau- Meter von der Streckenzimmerung folgende Ausgaben:

	Eichenholz.	Tannenholz.
2 Arbeiter à 1,10 Fr.	2,20 Fr.	2,20 Fr.
Oel	0,08 „	0,08 „
10 Thürstöcke . , .	3,12 „	4,00 „
	5,40 Fr.	6,28 Fr.

auerung wird überall da angewendet, wo die Strecken als eine einmalige Zimmerung dauern müssen; gewöhn- esteht sie aus einer Scheibenmauerung mit darüber ge- em Bogen. Die Scheibenmauern sind 1,80 Mtr. hoch, 1,35 Mtr. aus einander, und sind 0,34 bis 0,40 Mtr. im werk dick.

mmt man an, dass der Punkt, wo die Mauerung ausge- verden soll, etwa 200 Mtr. von dem Füllort entfernt sei, so ert eine 8stündige Schicht:

ubenmaurer und 1 Tagelöhner à 2,20 Fr. .	6,60 Fr.
epper	1,60 „
	8,20 Fr.

nd da in einer Schicht die Mauerung 1,50 Mtr. vorrückt, tet das laufende Meter 5,46 Fr.

äufig wird es für 4,50, 5,00 und 6,00 Fr. ins Geding gege- e nachdem die Materialien aus einer weitern oder kür- ntfernung herbeigeschafft werden müssen.

n Materialien sind auf das laufende Meter erforderlich:

ück Ziegelsteine à 6,50 Fr. das Tausend . .	4,22 Fr.
l, 4,5 Hektoliter à 0,40 Fr.	1,80 „
Kappen von Eichenholz, welche auf die eibenmauern gelegt werden und den För- druck sichern, à 1,10 Fr.	3.30 „
Summa	9,32 Fr.

esammtkosten auf das laufende Meter: 5,46 + 9,32 Fr. = Fr. Soll die Streckenmauerung mit einem Gewölbe von rm eines halben Kreises versehen werden, so bleiben die enmauern dieselben und die Kosten sind nachstehende:

eitslöhne im Geding	6,50 Fr.
Ziegelsteine à 6,50 Fr. das Tausend . . .	5,07 „
Hektoliter Mörtel à 0,40 Fr. . , . . .	2,20 „
	13,77 Fr.

ie *Ausmauerung einer* breiten Hauptförderstrecke mit dop- *Geleise veranlasst* bei einer Höhe von 1,80 Meter, *reite von 2 Mtr.* und einer Mauerstärke von 0,48 Mtr. *ende Kosten:*

Arbeitslöhne und Transportkosten	7,50 Fr.
1200 Ziegelsteine à 6,50 Fr. das Mille	7.80 „
8 Hektoliter Mörtel	3,20 „
	18,50 Fr.

Im Levant du Flénu, Couchant von Mons, kostete die Ausmauerung von 19,60 Mtr. im Schacht Nr. 19:

46,000 Stück Ziegelsteine à Mille 9 Fr. . . .	414,00 Fr.
24 Kubikmeter Kalk à 4,50 Fr.	108,00 „
34 „ Asche à 0,75 Fr.	25,50 „
Es kostet also das laufende Meter . 27,90 Fr. .	547,50 Fr.
Die Arbeitslöhne im Gedingbetrage 38,00 „	
65,90 Fr.	

Im Schacht Nr. 8 der Grube Grand Hornu daselbst. — Eine jede 8 Stunden lang arbeitende Belegschaft besteht aus 2 Maurern und 2 ausgewählten Häuern; in 24 Stunden wird eine Mauerung von $1^1/_2$ Ziegelsteindicke und von 2,40 Mtr. Höhe aufgeführt. Die Ausgaben dafür waren nachstehende:

12 Maurer und Häuer à 2,30 Fr.	27,60 Fr.
4 Frauen an der Hängebank zur Herbeischaffung der Materialien à 0,90 Fr.	3,60 „
4 andere Frauen, welche dieselben in die Schachtfördergefässe laden	3,60 „
	34,80 Fr.
Das laufende Meter kostet daher	14,50 „
Ziegelsteine: 1100 Stück à 8 Fr. das Mille . . .	8,80 „
Mörtel: 18 Hektoliter à 0,80 Fr.	6,40 „
Kosten auf ein Meter	29,70 Fr.

III. Cuvelirung oder wasserdichter Schachtausbau mit Holz, Mauerwerk und Gusseisen. Abdämmen der Grubenwasser und Durchsinken schwimmenden Gebirges.

Hölzerne Cuvelirung.

Längliche viereckige Cuvelirung von Büchenholz in der Provinz Lüttich. (Ponson, Orig. IV. 165.) — Höhe des cuvelirten Theils von dem Schacht . . . . . 17,60 Mtr.

Lichte Länge desselben	5,22 „
„ Weite „	1,74 „
Arbeitslöhne: $192^1/_2$ Zimmerlingsschichten zum Zurichten und Legen der Cuvelirung à 1,64 Fr. .	315,70 Fr.
$70^4/_2$ Schichten zum Kalfatern à 4,72 Fr. . . .	33,76 „
Materialien: Picotage- oder Keiljoch: 2 Stück von 6,05 Mtr. / 2 dergl. „ 2,84 „ } 0,47 Mtr. in Quadrat	
zusammen 3,9276 Kubikmeter à 70,45 Fr.	276,72 „
Keile von Weiden- und Buchenholz	52,75 „
Transport	678,93 Fr.

Theile der Cuvelirung;	Transport	678,93 Fr.
90 Stück von 5,98 Mtr. Länge 90 „ „ 2,26 „ „	} 0,409 Mtr. breit	
welche 45 Cuvelirungskränze bilden, die in fünf Reihen von 9 getheilt worden sind und von unten beginnen: 0,233. — 0,219. — 0,204. — 0,190 und 0,175 Meter.		
Gesammter Kubikinhalt 61,934 Mtr. à 44,85 Fr.		2,778,85 Fr.
Stücke von 0,29 auf 0,22 Mtr. zur Scheidung der Abtheilungen des Schachts, laufende Meter 157,57 à 3,254.		512,73 „
Diverse Stücke: Eiserne Krampen		346,48 „
Moos, alter Hanf		147,17 „
Theer		14,87 „
Nägel und Stücken Leinen zur Bedeckung der Fugen		554,23 „
	Summa	5,033,26 Fr.

Das laufende Meter kostet daher 302,90 Fr.

Cuvelirung von Eichenholz in einem Förderschacht der Grube des Levant du Flénu. — Das Absinken hat zwei Schächte zum Gegenstande, von denen der eine zur Förderung, der andere zur Fahrung (auf Fahrten) dient. Der Querschnitt des ersten Schachts ist ein Rechteck von 4,40 auf 2,35 Mtr., und der des zweiten ist ein Kreis von 1,80 Mtr. Durchmesser; ihre Teufe unter Tage beträgt 54,55 Mtr.

Im Thon und Mergel des obern Theils von dem Hangenden des Steinkohlengebirges, deren Mächtigkeit 43,10 Mtr. beträgt, steht der Schacht in Ziegelsteinmauerung; der Sandstein, der Thonmergel und die Gewölbeschichten mussten mit Holz cuvelirt werden; diese haben eine Mächtigkeit von 15 und von 11,50 Mtr.

Zwölf Pferde, von denen stets 2 zusammengespannt und die stündlich abgelöst wurden, haben hingereicht, um die stärksten Wasserzuflüsse zu Sumpfe zu halten.

Der Querschnitt der Hauptcuvelirung ist gleich 3,05 und 1,50 Mtr.; es ist ein Achteck mit ungleichen Seiten. Die Kränze haben 0,35 Mtr. Höhe und die Theile 0,20. Die Cuvelirung des Fahrschachtes ist ein regelmässiges Sechseck von 0,70 Meter Seite; die Stärke der Kränze ist = 0,24 und die der Theile 0,12 bis 0,15 Meter.

Zuweilen wurde das Abteufen im Tagelohn, meistens aber im Gedinge ausgeführt. Jedes laufende Meter der Cuvelirung des Förderschachtes hat auf diese Weise 14,20 Fr. und in einer gewissen Tiefe sogar 17 Fr. gekostet. Für den Fahrschacht bezahlte man auf das Meter 7,10 Fr.

Arbeitslöhne. Für die Häuer zum Absinken des Schachtes, zum Einbringen der Cuvelirung u. s. w.	2,286,18 Fr.
Für Förderung der Berge	470,86 „
Transport	2757,04 Fr.

Transport	2757,04 Fr.
Für Tagelöhnerschichten über Tage	245,36 „
Für Pferde, die zur Wasserhaltung mittelst eines Göpels benutzt wurden und für Förderung der Materialien	1,186,31 „
Für Maurer, die zum Ausbau der obersten Schachttheile benutzt wurden	193,62 „
Für Zimmerleute zum Zurichten der Cuvelirung	313,60 „
Für Beaufsichtigung unter und über Tage . .	337,00 „
Für diverse Ausgaben	228,73 „
Materialien: Keile, Breter, Werg etc. . .	44,64 „
Holz und Stroh für die Kaie; Steinpflaster . .	727,45 „
Ziegelsteine und Mörtel für Ausbau des Förderschachtes	149,72 „
Desgl. zum Fahrschacht	86,60 „
Eichenholz zur Cuvelirung	2,600,75 „
Unterhalt des Gezähes	37,12 „
Summa für den Ausbau beider Schächte	8,907,94 Fr.
Kosten des laufenden Meters	178,53 „

Nachdem in einer Teufe von 54,55 Mtr. das Steinkohlengebirge erreicht worden war, setzte man das Absinken der Schächte in demselben fort, und kostete der Betrieb auf das laufende Meter im Förderschacht 56,80 und im Fahrschacht 46,60 Fr.

Kubischer Inhalt und Kosten des Eichenholzes, welches zur Cuvelirung in der Grube des Couchant du Flénu gebraucht worden ist. — Schacht Nr. 4, Zwölfeck, dessen Durchmesser des eingeschriebenen Kreises 2,92 Meter und die Tiefe der Cuvelirung 109,15 Meter beträgt.

Nr. 5, derselbe Querschnitt, Teufe . .	107,38 Mtr.
Nr. 6, Zehneck von 2,62 Mtr., Teufe .	114,19 „

Das gelieferte Holz war, nach den erforderlichen Maassen vollständig behauen und geschnitten, geliefert. Die Picotagejoche haben 200,90 und die Cuvelirungskränze 185,90 Fr. das Kubikmeter gekostet. Der Zimmermann erhielt für Zurichtung 31 Fr. auf das laufende Meter der Cuvelirung. Ein Picotagejoch und ein Cuvelirungsjoch, welche 0,88 Mtr. hoch sind, kostet 27,37 Fr.

Das in jedem Schacht verwendete Holz. — Die Kosten auf das Kubikmeter umfassen das Arbeitslohn für die Zimmerleute, welche das Holz zurichten und den Transport bis zur Hängebank der Schächte.

Schacht Nr. 4. Picotagejöcher 19,344 Kub.-Mtr. à 215 Fr.	4,158,96 Fr.
Cuvelirungskränze 316,987 Kub.-Mtr. à 200 Fr. .	63,397,40 „
	67,556,36 Fr.

Kosten für das laufende Meter 618,93 Fr.

5. Picotagejöcher 19,344 Kub.-Mtr. à 215 Fr. .	4,158,96 Fr.
uvelirungsjöcher 307,859 Kub.-Mtr. à 200 Fr.	61,571,80 „
	65,730,76 Fr.

Für das laufende Meter 612,13 Fr.

6. Picotagejöcher 16,965 Kub.-Mtr. à 215 Fr.	3,646,48 Fr.
uvelirungsjöcher 316,864 Kub.-Mtr. à 200 Fr.	63,372,80 „
	67,019,28 Fr.

Für das laufende Meter 583,56 Fr.

Arbeitslöhne. Wasserhaltung. — Die mit dem Einbringen Cuvelirung beschäftigten Bergleute arbeiteten im Tagelohn; rhielten für eine 4stündige Schicht 2,75 Fr. (22 Sgr.), und in Geröllen arbeiteten sie sogar nur 3 Stunden hinter einander, ler Wasserzudrang so bedeutend war, dass sie nicht länger Ort bleiben konnten. Vier Wasserhaltungsapparate waren nachstehende Weise vertheilt:

cht Nr. 4, Pumpensätze von 0.53 Mtr., die in der Min. 2,716 Kub.-M. wältigten.
„ 5, „ „ 0.36 „ „ „ „ „ 1.090 „ „ „
„ 6, „ „ 0.53 „ „ „ „ „ 3,259 „ „ „
und von 0.36 „ „ „ „ „ 1,443 „ „ „

Wassergewältigung in der Minute 8,508 Kub.-Mtr., d. h. 1 85 Hektoliter.

Abteufen und Cuvelirung des Schachtes Nr. 12 der Grube nd Hornu. — Der Querschnitt des Schachtes ist ein Polygon 15 Seiten, und es ist der Durchmesser des eingeschriebenen ises 2,95 Mtr. Der Schacht enthält 5 Abtheilungen von Curungen, deren Mächtigkeit oder Teufe, von oben nach unten schreitend, 19,36 — 14,69 — 14,68 — 15,85 und — 7,92, in ama 72,50 Mtr. ausmachen. Ausserdem sind zur grössern erheit noch mehr als 9 Mtr. blinde Cuvelirung vorhanden. ie Picotagejöcher und die Kränze sind jedes 0,24 Mtr. hoch.

ie Stärke des 1. und des 2. Picotagejochs ist .	0,30 Mtr.
„ „ „ 3. „ „ 4. „ „ .	0,36 „
„ „ „ 5. „ „ — „ „ .	0,39 „

Die Stärke der Cuvelirungskränze nimmt ebenfalls mit der fe zu; die 7 ersten Mtr. haben 0,12 Mtr., und in dem Maasse, als Tiefe zunimmt, steigt auch die Stärke, und wird nach und nach:

0,135 — 0,15 — 0,165 — 0,18 — 0,195 — 0,21 Meter.

Bei den 9 folgenden Sätzen beträgt sie 0,24 Mtr., und dann die 14,50 bleibenden Mtr. 0,27 Mtr.

Das Abteufen in den schwimmenden Gebirgspartien wurde Kunstsätzen von 0,53 Mtr. Durchmesser bewirkt, die durch e Newcome'sche, auf einem hölzernen Schwellwerk stehende mpfmaschine in Betrieb gesetzt wurden.

beitslöhne: 10,905 Häuerschichten	33,170,23 Fr.
2,587 Maurerschichten	5,178,40 „
241 Tagelöhnerschichten	283,70 „
2,498 Zimmerlingsschichten	8,274,44 „
Transport	46,906,77 Fr.

	Transport	46,906,77 Fr.
3,411	Tagelöhnerschichten am Tage . . .	3,748,10 „
11,059	Schichten zu verschiedenen Zwecken .	24,225,58 „
	Summa der Arbeitslöhne	74,880,45 Fr.
Hölzer: 193	eichene Stangen	139,70 „
7,190 Mtr.	Breter à 3,36 Fr.	2,415,84 „
88 „	Schwarten à 0,58 Fr.	51,04 „
1,044 „	Bohlen à 54,5 Fr. das Hundert .	568,98 „
1,658 „	Späne à 20,20 Fr. das Hundert . .	334,91 „
155 „	Fahrtstangen à 142 Fr. das Hundert	220,10 „
254 Kubik-Meter	Eichenholz à 139 Fr. . .	35,306,00 „
	Summa für Hölzer	39,036,57 Fr.
Verschiedene Materialien: 1515	Kilogr. Oel .	1,302,46 „
1254 Kilogr.	Kerzen	1,429,52 „
267 „	Talg	302,46 „
9,1 „	Baumwolle	33,38 „
44 „	Pulver	50,60 „
22 „	Stahl	50,00 „
1,076 „	Nägel	642,60 „
18,593,75 „	Eisen verschiedener Art . . .	21,435,01 „
44 „	Schaufeln	33,20 „
	Feilen	2,00 „
4 „	Weissblech	7,50 „
4,738 Hektoliter	Kalk	3,960,60 „
153,130 Stück	Ziegelsteine	12,161,50 „
2,374 Kilogr.	Seile und Hanf	3,605,20 „
2,675 Bündel	Werg	2,024,50 „
25	Weidenkörbe	34,70 „
1,216 Kilogr.	Werg zum Kalfatern	668,80 „
68,939 „	Steinkohlen	38,061,20 „
Gezähe und verschiedene Gegenstände . . .		49,728,74 „
	Summa für verschiedene Materialien	135,533,97 Fr.

Die oben erwähnte Wasserhaltungsmaschine, welche während des Abteufens im Betriebe war, hat zu einer Ausgabe von 113,185,22 Fr. Veranlassung gegeben.

Die Gesammtausgabe betrug daher 249,450,99 Fr. und die Kosten auf das laufende Meter, bei einer Tiefe der Cuvelirungen von 72,50 Mtr., belaufen sich auf 3,440,70 Fr.

Cuvelirung des Elisen-Schachtes der Guley-Grube bei Aches im Wurm-Reviere. — Tiefe 20,71 Mtr.; rechteckiger Querschnitt 4,62 und 2,35 Meter.

Arbeitslöhne: 550 Zimmerlings-Schichten à 1,42 Fr.	781,00 Fr.
Erweiterung des Schachts und Einbringen der Cuvelirung	311,22 „
Picotirung und Kalfatern der Fugen	379,84 „
Zubereitung des Mörtels und Transport desselben *bis* zur Hängebank des Schachtes . . .	155,25 „
Summa der Arbeitslöhne	1,627,31 Fr.

ien: 2 Stück Eichenholz zum Keiljoch 5,36 Mtr. lang.
2 „ „ „ „ 2,98 „ „
4 Stück 0,314 Mtr. im Quadrat stark,
vier — 1,64 Kubik-Mtr. à 65 Fr. . . 106,60 Fr.
rungskränze bestehen aus Büchenholz,
r jeder aus vier Hölzern von denselben
onen wie oben: 66 Kränze haben einen
)n 108,24 Kub.-Mtr. à 46,45 Fr. . . . 5,027,75 „
laterialien: Schachtscheider, 149 Mtr.
à 2 Fr. . . . . 298,00 „
;ne Schachtpfähle à 1 Fr. . . . . 20,70 „
:n Keilen . . . . . 75,00 „
. . . . . 15,00 „
deren Heranförderung . . . . . 37,00 „
Mörtel . . . . . 273,00 „
Dazu die Kosten auf Materialien 1,627,31 „
Summa 7,480,36 Fr.
a auf das laufende Meter 361,25 Fr.

rte Cuvelirung oder wasserdichte Schachtmauerung.

sind neuerlich weit häufiger ausgeführt als die höl-
sie im Allgemeinen nicht theurer sind als diese und
:re Dauer haben.

'rung in der Grube Saint Roch bei Namur. (Ponson,
166.) — Zwei Schächte von 22,88 Mtr. Teufe, von de-
ne einen elliptischen Querschnitt im Lichten von 2,90
tr. Länge der beiden Achsen, der andere einen kreis-
à 1,76 Mtr. Durchmesser hat, wurden wasserdicht aus-
ınd dies kostete:
ıd Handlanger-Schichten, so wie Was-
ıg. . . . . 1,518,80 Fr.
gelsteine à Mille 7,20 Fr. . . . . 576,00 „
:osten dafür à Mille 2,70 Fr. . . . . 216,00 „
usladen à Mille 0,90 Fr. . . . . 72,00 „
Mtr. Sand à 4,95 Fr. . . . . 297,00 „
„ durchgesiebte Steinkohlenasche
. . . . . 486,00 „
tr. hydraulischen Kalk à 23 Fr. und ein
. . . . . 1,404,00 „
. . . . . 126,00 „
:ne Hölzer . . . . . 540,00 „
Summa 5,235,80 Fr.
gen daher die Kosten auf das laufende Mtr. 228,61 Fr.

*n über Kosten, Zeiteintheilung und Leistung der Ar-
ler Mauerung in Beziehung auf einige Cuvelirungen
Werden'schen und Märkischen Bergamtsbezirke.*
in Karsten's Archiv, **Bd. 25, S. 81 ff.**)

Auf der Grube Carolinenglück sind in 696½ Stunden, nach Abzug des Aufenthalts, 135⅔ aufsteigende Fuss von 26⅔ bis 6 Lachter Teufe gemauert worden, also durchschnittlich 1 Fuss in 5,13 und 1 Schachtruthe Mauerwerk in 9 Stunden. Wo keine Verstärkungen der Mauer anzubringen und keine Wasserröhren einzumauern waren, also bei ganz regelmässig aufsteigendem Mauerwerk wurde 1 Fuss in 4,4 Fuss in 16 Stunden hergestellt. Dabei waren täglich 7 Maurer und 1 Meister im Schachte thätig, die sich zu 4 und 4 in zwei 8stündigen, mitunter auch in 4stündigen Schichten ablösten. Darauf wurde im dritten Drittel, gewöhnlich Nachts, von den Zimmerlingen ein Schachtgeviere gelegt, da alle 4 Fuss ein solches eingemauert wurde, und das nächstobere verlorne Geviere geraubt, so wie auch die Maurerbühne auf das nächstuntere eingemauerte Geviere gelegt und die Traufrinnen und Traufen wieder in eine passende Lage gebracht. Hiermit und mit den Arbeiten an der Pumpe waren 8 bis 10 Arbeiter beschäftigt. Während aller 3 Schichten standen je 4 Zieher am Haspel über dem Schachte zum Einhängen der Mauermaterialien, resp. des Holzes, zum Ausfördern der wiedergewonnenen Zimmerung etc. Dazu kam noch für jedes Drittel ein Abnehmer, und in den 2 Dritteln, wo gemauert wurde, je ein Mann zum Einfüllen der Mauermaterialien in die 1½ Scheffel haltenden Förderkübel. Unvermeidliche Unterbrechungen der obigen Zeiteintheilung kamen durch das stellenweise erforderliche Ausspitzen der Schachtstösse, durch das Aushauen der Wassercanäle und dergl. vor. Ausserdem führte der für die enormen Wasserzuflüsse von 124 Kubik-Fuss in der Minute nicht genügende Zustand der Wasserhaltungsvorrichtungen manche sehr empfindliche Störungen herbei, so dass die 135⅔ Fuss Mauerung im Ganzen 61 Tage erfordert haben. Von der Vollendung der Mauer bis zur Schliessung der Wasserrohre, liess man 102 Tage verstreichen, und sümpfte darauf nach abermals 2½ Tagen die im Schachte aufgetretenen Wasser in 12 Stunden. Die Mauer ergab sich als vollkommen dicht. Die Kosten stellten sich wie folgt heraus:

Nr.	Benennung der einzelnen Ausgabeposten.	Preis. Thlr.	Sgr.	Pf.	Betrag. Thlr.	Sgr.	Pf.
	A. Mauer-Materialien.						
1.	174752 Stück hartgebrannter Ziegelsteine von 10, 4¾ und 2¾ Zoll, von eigenem Brande für 1000 Stück .	4	15	—	786	11	6
2.	6200 Scheffel Trass von Brohl pro Scheffel	—	13	9	2841	20	—
3.	500 Scheffel ungelöschter Kalk von Rittershausen pro Scheffel . .	—	7	6	125	—	—
	Transport				3753	1	6

Nr.	Benennung der einzelnen Ausgabeposten.	Preis. Thlr.	Sgr.	Pf.	Betrag. Thlr.	Sgr.	Pf.
	Transport	—	—	—	3753	1	6
	756 Scheffel ungelöschter Kalk von Velbert pro Scheffel . . .	—	8	—	200	—	—
	1250 Scheffel Kalk zu löschen pro Scheffel	—	—	9	31	7	6
4.	450 Scheffel Ziegelmehl (Abfälle vom eigenen Ziegelbrande) zu klopfen pro Scheffel	—	1	6	22	15	—
	212 Scheffel dito pro Scheffel . .	—	1	3	8	25	—
	662 „						
	B. Arbeitslöhne.						
1.	Dem Maurermeister für 135⅔ aufsteigende Fuss Mauerung incl. Mörtelbereitung und Handlangerlohn pro Fuss	9	10	—	1266	6	8
2.	580 Hauerschichten zum Legen der Geviere, Holzrauben, Ausspitzen der Schachtstösse u. s. w. pro Schicht	—	14	—	270	20	—
3.	1102 Zieher- und Abnehmerschichten pro Schicht	—	10	—	367	10	—
4.	Für Aufsicht, Materialien, Verwaltung etc. sind anzunehmen	—	—	—	200	—	—
	C. Sonstige Gegenstände.						
1.	6 Wasserabzugsrohre pro Stück .	24	9	5	145	26	6
2.	25 Ltr. hölzerne Lutten, die eingemauert sind, um die Wasser den Rohren zuzuleiten pro Ltr. . .	1	—	—	25	—	—
3.	Sonstiger Holzverbrauch für Mauerbühnen, Traufen etc., jedoch excl. der eingemauerten Geviere ungefähr pro Ltr.	—	—	—	100	—	—
4.	Für Klammern, Nägel und dergl. Materialien, sammt Schmiedekosten, ungefähr	—	—	—	50	—	—
5.	Für Letten und sonstige Materialien	—	—	—	20	—	—
6.	Wasserhaltungskosten für 2¼ Monate, 1 Monat durchschnittlich . . .	482	24	1	1086	9	2
					7547	1	4
	Dies macht durchschnittlich:						
a.	Auf 1 aufsteigenden Fuss	55	18	10			
b.	Auf 1 aufsteigendes Lachter . . .	370	26	8			
c.	Auf 1 Schachtruthe Mauerwerk .	69	3	—			

Die Kosten der eingemauerten Schachtzimmerung, die in 772,7 Kubik-Fuss scharfkantigem Eichenholz bestand, betrugen 611 Thlr. 29 Sgr. 4 Pf. Rechnet man diese hinzu, so steigt die angegebene Summe auf das aufsteigende Lachter um 32 Thlr. 6 Sgr. Die verlorne Zimmerung hatte aus Tannenholz bestanden.

Auf der Grube *Am Schwaben*, wo jeder der vier die Schachtstösse bildenden Sehnen 8 Fuss lang ist und die Mauerstärke 21 Zoll beträgt, arbeiteten täglich im Schachte, und zwar während der Morgen- und Nachmittagsschicht, zusammen 4 Maurer und 2 Handlanger, und über Tage 6 Haspelzieher, 6 Mann zum Mörtelbereiten und 6 Mann zum Transport der Mauermaterialien bis an den Schacht. In der dritten, der Nachtschicht, waren dann 2 Häuer und 2 Zieher mit dem Rauben, resp. Ausfördern der verlornen Zimmerung beschäftigt. Mit diesem Personal wurden in 42 Tagen 67 aufsteigende Fuss von 10 Lachter Teufe bis zu Tage gemauert und 1 Fuss durchschnittlich in 10,1 Schachtruthe Mauerwerk in 16 Stunden.

Die Kosten dieser Schachtmauerung haben sich ohne Aufsicht, Wasserhaltung, Häuer- und Zimmerlingslöhne, Utensilien-Abnutzung etc. auf etwas mehr als 2000 Thlr., also

a. für 1 aufsteigenden Fuss auf etwa . . . . 30 Thlr.
b. für 1 aufsteigendes Lachter auf . . . . . 200 „

belaufen;

c. für 1 Schachtruthe betrugen sie nach specieller Berechnung:

Nr.	Benennung der einzelnen Ausgabeposten.	Preis. Thlr.	Sgr.	Pf.	Betrag. Thlr.	Sgr.	Pf.
	A. Mauer-Materialien.						
1.	1510 Stück Ziegelsteine für 1000 Stück	5	—	—	21	18	—
2.	36 Scheffel Trass pro Scheffel .	—	18	—	4	29	6
3.	13 „ Wasserkalk von Lünen und Hamm pro Scheffel . . .	—	11	6	7	16	6
	B. Löhne.						
1.	Maurerlohn (4 Maurerschichten) pro Schachtruthe	3	—	—	3	—	—
2.	2 Handlangerschichten pro Schicht	—	15	—	1	—	—
3.	Zur Mörtelbereitung u. Transport desselben bis zum Schachte 2 Schichten.	—	12	—	2	8	—
	4 „	—	11	—			
4.	6 Zieherschichten pro Schicht . .	—	11	—	2	6	—
					42	18	—

Im Schacht der Grube *Königin Elisabeth* mauerte man in*nerhalb des Zeitraumes* von 54 Tagen 108⅓ aufsteigende F*von 16¼ Lachter* Teufe bis zu Tage aus, also täglich etwa 2

oder 1,4 Schachtruthen. Es wurden durch diese Ausmauerung 40 Kubik-Fuss Wasser pro Minute bis auf $^3/_4$ zurückgedrängt. Die Kosten waren folgende:

Nr.	Benennung der einzelnen Ausgabeposten.	Preis. Thlr.	Sgr.	Pf.	Betrag. Thlr.	Sgr.	Pf.
	A. Mauer-Materialien.						
1.	131000 Stück Ziegelsteine f. 1000 Stück	7	—	—	910	—	—
2.	2291$^3/_4$ Scheffel Trass pro Scheffel.	—	10	6	802	3	4
3.	670 „ Kalk von Velbert pro Scheffel	—	7	—	156	10	—
4.	1024 Scheffel Ziegelmehl (selbst fabricirt) pro Scheffel	—	—	9	25	18	—
	B. Löhne.						
1.	Dem Maurermeister für 108$^1/_3$ aufsteigende Fuss, incl. Bereitung und Transport des Mörtels bis zum Schachte, excl. Handlangerlohn, contractlich, pro Fuss	5	15	—	595	24	4
2.	Löhne der Häuer, Zimmerlinge, Zieher, Handlanger etc. ungefähr	—	—	—	900	—	—
3.	Aufsicht ungefähr	—	—	—	100	—	—
	C. Sonstige Gegenstände.						
1.	Für 2 Wasserrohre, Letten, Nägel, Breter und sonstige Materialien ungefähr	—	—	—	150	—	—
2.	Kohlen- und Materialien-Verbrauch der Wasserhaltungs-Dampfmaschine	—	—	—	470	—	—
	Dies macht durchschnittlich:				4109	25	8
a.	Für 1 aufsteigenden Fuss	37	28	2			
b.	Für 1 aufsteigendes Lachter . . .	252	28	5			
c.	Für 1 Schachtruthe	54	23	3			

In dem kreisförmigen, 6 Fuss weiten *Wetterschachte* von der Grube *Schürbank und Charlottenburg* sind bei 21 Zoll Mauerstärke in 46 Tagen 90 aufgehende Fuss von 13$^1/_2$ Lachter Teufe bis zu Tage aufgemauert worden. Man mauerte täglich in zwei, Anfangs sechs-, später achtstündigen Schichten, jede zu 2 Maurerleuten und 1 Handlanger. Diese stellten an jedem Tage Anfangs 14, später 21 und in den obersten 4 Lachtern 35 aufgehende Zolle her. Im Durchschnitte wurde 1 aufgehender Fuss in 6,2 und 1 Schachtruthe in 21,8 Stunden gemauert. Ausser den 4 Maurern und 2 Handlangern waren noch täglich in den 2 Schichten, in denen gemauert wurde, 2 Haspelzieher beim Einlassen des Mauermaterials (in 12- bis 16stündigen Schichten), 6 Mann zu dessen Transport bis an den Schacht und zum Be-

nässen der Ziegelsteine, und 7 Mann beim Mörtelbereiten schäftigt. Während des dritten, zum Holzrauben etc. bestimm Drittels arbeiteten 2 Zimmerlinge und 2 Zieher. Die Kos dieser Schachtausmauerung giebt die folgende Tabelle an:

Nr.	Benennung der einzelnen Ausgabeposten.	Preis. Thlr.	Sgr.	Pf.	Betrag Thlr.	Sgr
	A. Mauer-Materialien.					
1.	42792 Stück Ziegelsteine für 1000 Stück	9	15	—	406	15
2.	1040 Scheffel Trass pro Scheffel .	—	16	—	554	20
3.	555 „ Wasserkalk . . .	—	9	6	175	22
4.	5½ Schachtruthen Sand pro Schachtruthe	4	—	—	22	—
	B. Löhne.					
1.	184 Maurerschichten pro Schicht .	—	25	—	153	10
2.	96 Handlangerschichten, pro Schicht	—	12	4	39	14
3.	154 Zieherschichten zum Einhängen der Mauer-Materialien, pro Schicht	—	10	4	53	1
4.	Zum Materialien-Transport über Tage 162 Schichten, pro Schicht . .	—	10	4	55	24
	Zum Benässen der Ziegelsteine etc. 185 Schichten, pro Schicht . .	—	9	4	57	16
5.	Zum Mörtelbereiten 101 Schichten, pro Schicht	—	18	—	60	18
6.	Zum Kalklöschen 238 Schichten, pro Schicht	—	10	4	81	29
	95 Zimmerlingsschichten zur Holzwiedergewinnung, pro Schicht .	—	12	4	39	1
7.	88 Zieherschichten zum Ausfördern der verlornen Zimmerung etc., pro Schicht	—	10	4	30	9
	C. Sonstige Gegenstände.					
	3 lederne Fahranzüge, pro Anzug .	4	—	—	12	—
1.	Für lederne Handschuhe	—	—	—	17	—
2. 3.	Für 2 Wasserrohre u. sonstige Gegenstände, die angeschafft werden mussten, ungefähr	—	—	—	40	—
	Dies macht durchschnittlich: .				1799	2
a.	Für 1 aufsteigenden Fuss	20	—	—		
b.	Für 1 aufsteigendes Lachter . . .	133	10	—		
c.	Für 1 Schachtruthe	68	—	—		

Gusseiserne Cuvelirung

wird seit Jahren in England angewendet, allein über die Kos *derselben* fehlt es uns an genauen Daten. Ponson, deuts *Bearbeitung*, S. 231 ff., beschreibt mehrere solcher Cuvelirun *Eine derselben*, bereits 1829 in der Grube Preston-Grang

Edinburg ausgeführt, besteht aus einzelnen Segmenten, und es giebt die nachstehende Tabelle eine Uebersicht davon:

	1. Satz.	2. Satz.	3. Satz.	4. Satz.
Gewicht der Segmente .	101,5 Kil.	127,0 Kil.	139,0 Kil.	177,0 Kil.
Gewicht des laufenden Meters, das Segmente enthält	1331 „	1064 „	1830 „	2220 „
Höhe der Sätze oder Abtheilungen der Cuvelirung	14,64 Mtr.	11,90 Mtr.	7,32 Mtr.	8,23 Mtr.
Stärke oder Dicke der Segmente	0,0095 M.	0,0127 M.	0,0127 M.	0,0160 M. / 0,0190 „
Entfernung der Picotagejöcher von der Hangebank	16,47 M.	51,24 M.	65,88 M.	80,52 M.
Wasservolum, welches in der Minute zurückgehalten wird	9 Hekt.	13,5 Hekt.	13,5 Hekt.	15,75 Hekt.

Bergrath Herold in Tarnowitz (in seiner Arbeit über den englischen Steinkohlenbergbau, in der Preuss. Zeitschr. III., Abth. B., S. 66 ff.) bemerkt über die Verdichtung der Schächte mittelst gusseiserner Cylinder und bei Beschreibung einer neuern Einrichtung derselben: Grosse Kosten werden auf die Verdichtung der Schächte verwendet, wenn dieselben wasserreiche Gebirgsschichten oder abgebauete Flötze durchschneiden, in welche sich Wasser ansammeln. Mit dem Schachte von Friars Goose colliery sind über dem in Bau stehenden Steinkohlenflötze zwei andere zum Theil abgebauete durchsunken, aus deren abgebaueten Feldern und wasserreichem Nebengestein dem Schachte in der Minute 1500 Gallons oder etwa 135 rhein. Kub.-Fuss Wasser zufielen, deren Sümpfung äusserst kostbar wurde, daher man eine Verdichtung der Stösse des Schachtes innerhalb der wasserreichen Schichtung anbrachte und dazu Gusseisen anwendete.

Schachtabteufen und Streckenbetrieb in losem und schwimmendem Gebirge. Schachtabteufen im schwimmenden Grandgebirge auf der Zeche Vereinigter Sellerbeck bei Mühlheim a. d. Ruhr. (Ponson, Orig. IV., S. 179, aus einer Arbeit von Bauer in Karsten's Archiv, 2. Reihe, Bd. VII, S. 174.) — Das Abteufen wurde von Tage ab so geführt, dass nach Einbringen der Geviere der Querschnitt im Quadrat von 2,51 Mtr. blieb.

Erste Abtheilung. — Die im Gedinge ausgeführte Arbeit hatte den Zweck, eine Thonbank von . . . . . 7,31 Mtr.
und Schichten *trocknen* Sandes von . . . . . 16,45 „
zusammen 23,76 Mtr.

u durchsinken. Diess veranlasste à Mtr. 12,56 Fr., daher zu*mmen 298,126 Fr. Kosten.*

Zweite Abtheilung. — Abteufen und Ausbau des Schach im schwimmenden Gebirge: Teufe 3,65 Mtr., quadratischer Qu schnitt von 1,83 Mtr. Seite, im Lichten gemessen.

Arbeitslöhne. Jede Kameradschaft besteht aus drei Häue die in 6stündigen Schichten arbeiten und aus drei Handlange die am Haspel stehen und 8 Stunden arbeiten.

214 Häuerschichten à 1,375 Fr.	294,25 Fr
141 Handlangerschichten à 1 Fr.	141,00 „
Lohn den Zimmerleuten	45,00 „
Summa der Arbeitslöhne	480,25 Fr

Materialien: 14,78 Quadratmeter Bohlen von Rothbüchenholz von 0,078 Mtr. Dicke à 2,284 Fr. 33,86 „
14.78 Quadr.-Mtr. eichene Bohlen à 3,80 Fr. . . 56,16 „
14,78 „ „ Breter von 0,033 Mtr. Dicke à 1,32 Fr. . . . . 19,51 „
2,56 lauf. Mtr. Eichenholz von 0,10 auf 0,21 Mtr. Stärke . . . . . 5,52 „
3,55 Quadr.-Mtr. Hölzer von 0,18—0,21 à 2.82 Fr. 13,56 „
4 Bolzen, 40 eiserne Bänder, 4 Haken und Nägel 37,50 „
50 Hektoliter Thon à 0,55 Fr. . . . . 27,50 „
Pappe . . . . . 1,87 „
Summa 675,73 Fr

und auf das laufende Meter 185,10 Fr.

Das weitere Abteufen erfolgte im trocknen Sande im dinge und kostete das laufende Meter 10,76 Fr.

*Betrieb des Friedrichsstollns zu Tarnowitz in Obersc sien im schwimmenden Gebirge**). — Dieser Theil des die F drichsgrube lösenden Stollns wurde in 713 Tagen oder e 2 Jahren ausgeführt und in eine der weiter oben in ihren Ko beschriebenen ähnliche Mauerung gesetzt. Die Länge di Theils von dem überhaupt 2620 Lachter langen Stolln bet 221,8 Mtr. Seine lichte Höhe beträgt 3,28 Mtr., seine lichte W 1,30 Mtr.; die Dicke des Mauerwerks 0,90 Mtr. Die Abtre arbeit musste daher mit einem Querschnitt von 4,72 und 3,17 geführt werden.

Das bei dieser verlornen Zimmerung angewendete Holz stand im Wesentlichen aus Kiefern und nur zu Bretern und I len wurden Tannen zerschnitten.

Mittlere Dimensionen der verschiedenen Hölzer etc.

	Länge.	Durchmesser.	Kubischer In
Starke Stämme . .	12,80 Mtr.	0,28 Mtr.	0,77 Mt
Schwächere . . .	12,00 „	0,22 „	0,43 „
Getriebe-Pfähle . .	11,00 „	0,14 „	0,18 „
Halbholz	11,00 „	0,16 „	0,10 „

*) Diese schwierige Arbeit ist von dem ehemal. Bergamtsdirector heimen Bergrath Thürnagel zu Tarnowitz genau beschrieben in der e *Reihe von Karsten's Archiv*, Bd II., Heft 2, S. 143 ff.; Bd. IV., S. *Bd. V., S. 3*; Bd. IX., S. 133; Bd. XVIII., S. 3 ff.

	Länge.	Breite.	Dicke.
Bohlen	6,90 Mtr.	0,26 Mtr.	0,07 Mtr.
Breter	6,90 „	0,28 „	0.03 „

Eine Länge von 20,90 Mtr. reicht zur Feststellung der durchschnittlichen Kosten.

Betrieb. — Materialien.

Starke Stämme . .	22 Stück	à 6,25 Fr. . . .	137.50 Fr.
Schwächere	35 „	à 3,56 „ . . .	124.60 „
Getriebe-Pfähle . .	19 „	à 1,87 „ . . .	35,53 „
Halbholz	56 „	à 2,25 „ . . .	126,00 „
Bohlen	88 „	à 2,81 „ . . .	247,28 „
Breter	665 „	à 1,50 „ . . .	997,50 „

Verschiedene Gegenstände.

Nägel	1,85 „
Strohbündel, 96 Stück 0,28 Fr.	26,88 „
Neue Gezähe	22,70 „
Helme, 27 Stück à 0,065 Fr.	1,75 „
Oel zum Geleucht, 96 Kil. à 0,85 Fr.	81,60 „
Laufkarren, Kübel etc.	9,52 „
Abnutzung des Haspelseils	42,00 „

Arbeitslöhne.

Häuer,	514 Schichten	à 1,75 Fr. . . .	884,08 „
Schlepper,	526 „	à 0,75 „ . . .	394,50 „
Haspelzieher,	519 „	à 0,625 „ . . .	824,37 „
Knappschaftskasse			43,70 „
Die Hälfte der Besoldung für Steiger u. Untersteiger			92,62 „
Schmiedekosten bei Gezähen			16,24 „
Unterstützungen an Kranke			17,65 „
Markscheidergebühren			7,76 „
		Summa	3,635,63 Fr.

Die Getriebearbeit von 20,9 Mtr. hat 67 Tage gedauert und rückte daher wöchentlich um 0.31 Mtr. vor. Bei regelmässigem Betriebe bestand die ganze Belegschaft aus 6 Häuern, eben so viel Schleppern und Ziehern und drei Füllern, daher in 21 Arbeitern. Bei schwierigen Punkten musste aber die Arbeiterzahl vermehrt werden und betrug alsdann:

an Häuern	2,55	in der Schicht	7,65	in 24	Stunden.
„ Füllern und Schleppern	2,61	„ „ „	7,83	„ 24	„
„ Ziehern	2,58	„ „ „	7,74	„ 24	„
	7,74		23,22		

Da die Stollnmauerung fast ganz dieselbe ist, wie die weiter oben beschriebene Streckenmauerung auf der Friedrichsgrube, so verweisen wir auf diese.

Betrieb des Wasserlosungsstollns der Grube la Louvière im Centrum des Hennegaues, durch Schwimmsand. — Betrieb mittelst Pfählen und des gewöhnlichen Abtreibens. — Die *Schichten dauerten* 6 Stunden und bestanden aus 2 Häuern

welche die Pfähle eintrieben, den Schild vorrückten, die Zimmerung einbrachten und den Sand in die Fördergefässe füllten; auch waren eben so viel Schlepper beschäftigt, als Relais von 30 Mtr. Länge zwischen dem Ort und dem Füllort des nächsten Schachtes vorhanden waren. Ueber Tage waren vier Frauen am Haspel beschäftigt, während ein Arbeiter den Sand von der Hängebank zur Halde schaffte.

Nimmt man an, dass der Streckenort 90 Mtr. von dem Schacht entfernt sei und der Betrieb ununterbrochen fortgehe, so belief sich das wöchentliche Auffahren auf 0,75 Mtr. und zu 1 laufenden Meter waren daher $9^1/_3$ volle Arbeitstage zu 24 Stunden erforderlich.

Die Arbeitslöhne auf 1 Meter beliefen sich auf:

$74^2/_3$	Häuerschichten à 1,20 Fr.	89,60 Fr.
112	Schlepperschichten à 1 Fr.	112,00 „
140	Haspelzieher- und Stürzerschichten über Tage	140,00 „
	Summa	341,60 Fr.

Betrieb mit Keilen. — Der Betrieb rückte um 1,20 Mtr. in 24 Stunden vor. Ein Schlepper genügte in jeder Schicht bei derselben Förderlänge von 90 Mtr., und es folgt daraus eine Ausgabe von:

8	Häuerschichten à 1,20 Fr.	9,60 Fr.
4	Schlepperschichten à 0,80 Fr.	3,20 „
9	Haspelzieher- und Stürzerschichten	9,00 „
	Summa	21,80 Fr.

Es kommen also auf das laufende Meter 18,17 Fr.

Eine so wesentliche Verminderung der Betriebskosten muss weit mehr dem bessern Verfahren, als der Lohnverminderung der Schlepper, die gar nicht von Belang ist, zugeschrieben werden. (Karsten's und v. Dechen's Archiv, Bd. 25, S. 405 und auch S. 119.)

Ueber *Betriebsresultate und Kosten der Senkmauerung* (Huyssen in Karsten's Archiv, Bd. 25, S. 100 ff.), wie sie neuerlich in Westphalen häufig ausgeführt worden ist, können wir nichts Bestimmtes mittheilen. Jedoch lassen sich die Kosten der Materialien leicht nach den Dimensionen berechnen. Das Maurerlohn ist in der Regel nicht verschieden von dem, was für wasserdichte Schachtmauerung überhaupt gezahlt wird; z. B. auf Carolinenglück bezahlte man für die Senkmauer, welche dieselben Dimensionen hat, wie die Schachtmauer, von der wir oben bei der gemauerten Cuvelirung sprachen, nur dass die Stösse auch aussen bogenförmig sind, denselben wie diese, nämlich $9^1/_3$ Thlr. für den aufsteigenden Fuss, einschliesslich Mörtelbereitung und Handlangerlohn. Die Löhne für die Wegfüllung der durchsunkenen Gebirgsmassen und alle sonstigen Nebenkosten sind in allen einzelnen Fällen je nach den Schwierigkeiten, die sich der Arbeit entgegenstellen, verschieden, meist aber sehr bedeutend; *von dem bei einem* Schachte dafür ausgegebenen Summen kann

die anderwärts darauf zu verwendenden keine Schlüsse

e u. Verspündungen zur Zurückhaltung der Grubenwasser.
me von aufrechtstehenden Balken auf der Steinkohlen-
artreuse bei Lüttich. (Ponson, Orig. IV., S. 184; auch
en in Karsten's Archiv, Bd. 14, S. 39 ff.) — *Arbeits-*
)en Zimmerleuten für Zurichtung des Holzes 2 Schichten.
tung des Leders, der Spitzkeile und Leisten 4 „
scher Damm und Abzugscanal, von den
ı ausgeführt . . . . . 3 „
rung der Streckenstösse . . . . . 8 „
ng der Förste . . . . . 8 „
der Sohle . . . . . 8 „
en des Dammes . . . . . 14 „
ung mit Moos . . . . . 6 „
ın der Keile . . . . . 6 „
tzung des Dammes durch Stempel . . . 3 „

Zusammen 62 Schichten

nerleute und Häuer à 1,77 Fr. . . . . 109,74 Fr.
erialien: — 6 Stück Balken von Eichenholz
ıter Länge à 11,83 Fr. das laufende Meter . 212,94 „
Schwellholz à 2 Fr. . . . . 26,00 „
Pfähle und Stempel à 0,28 Fr. . . . . 8,40 „
r zu dem Damm à 0,40 Fr. . . . . 6,00 „
von Weidenholz à 0,40 Fr. . . . . 3,20 „
Kerzen . . . . . 7,00 „
voll Moos . . . . . 5,92 „
ı präparirter Thon . . . . . 3,55 „
ı Gefluder, lederne Schläuche, Schrauben,
ıern, Nägel . . . . . 15,00 „

Summa 297,75 Fr.

dämme oder Keilverspünden im sächsischen Erz-
(Ponson, a. a. O., S. 185; nach Karsten's Archiv,
S. 84 ff.) — *Arbeitslöhne:* 576 Häuerschichten zum Zu-
von Sohle, Försten und Ulmen der Strecke mittelst
und Eisenarbeit à . . . . . 486,00 Fr.
nerlingsschichten zum Schneiden, Zurichten
ınbringen der Keile oder Klötzel à 0,875 Fr. 285,00 „
ırschichten à 1.563 Fr. . . . . 29,69 „
rt der Röhre von Freiberg nach der Grube 37,06 „
ı und Verlegen von 12,780 Bergeisen à Hun-
587 Fr. . . . . 75,03 „
ıung von zwei eisernen Bändern von 17 Kil.
ht à 0,167 Fr. . . . . 2,89 „
ıung des Bandes zum Spund . . . . . 0,62 „
eines Hakens, einer Schraube u. Mutter 1,64 „
von 9 *eisernen* Keilen . . . . . 6,56 „

Summa 924,49 Fr.

Materialien: 22 Stück weiches Holz von 3,46 Mtr. Länge und einer Stärke von 0,34 Mtr. à Mtr. à 459 Fr. das Kub.-Mtr. . . . . 183,75 Fr.
Ein Stück Buchenholz zum Spund, 1,15 Mtr. lang, 0,72 Mtr. im Quadrat stark . . . . . 13,12 „
Eins dergl. zur Abflussöffnung, 1,73 Mtr. lang und 0,50 Mtr. im Quadrat stark . . . . . 16,87 „
80 Stücken weiches Holz von 0,36 Mtr. Stärke zur Anfertigung der Keilstücke . . . . . 31,25 „
420 Stück Keile von hartem Holz à 1,56 Fr. d. Hund. 6,55 „
Eine gusseiserne Röhre von 523,80 Kilogr. Gewicht, à 43,15 Fr. die 100 Kilos . . . . . 226,02 „
3 Bänder von Schmiedeeisen, roh 33,56 Kil. à 184,1 Fr. die 100 Kilos . . . . . 45,00 „
51,46 Kilogr. Eisen zur Gezähereparatur à 53,13 Fr. die 100 Kilos . . . . . 27,34 „
Stahl . . . . . 8,64 „
Grobe Leinwand . . . . . 3,20 „
0,5 Kilogr. Hanf . . . . . 1,09 „
Summa 562,83 Fr

Gesammtkosten der Verspündung 1,487,67 Fr.

Gemauerte Dämme im Märkischen und Essen-Werdenschen Bergamtsbezirke. (Huyssen in Karsten's Archiv, Bd. 25 S. 35 ff.)

1. *Kosten eines nach dem Cylindermantel construirten Dammes auf der Grube Friederike bei Bochum.*

Höhe der Strecke (eines Querschlages) . . . . . 80 Zoll
Weite derselben . . . . . 40 „
Stärke des Dammes; 4 Ziegelsteine . . . . . 40 „
Grösster Radius . . . . . 240 „
Höhe der Vorderfläche . . . . . 92 „
Breite . . . . . 52 „
Höhe der Hinterfläche . . . . . 110 „
Breite . . . . . 60 „

1) Zum Aushauen der Widerlager 60 Schichten zu 11 Sgr. . . . . 22 Thlr. — Sgr
2) 9 Maurerschichten zu 18 Sgr. . . . . 5 „ 12 „
3) 34 Schichten zu 9 Sgr. für Handlanger und Materialien-Transport . . . . . 10 „ 6 „
4) An Mauermaterialien:
2400 Stück Ziegelsteine zu 5 Thlr. % . . 12 „ — „
22 Scheffel Trass zu 16 Sgr. . . . . 11 „ 22 „
11 „ Kalk zu 7 „ . . . . . 2 „ 17 „
16 „ Sand zu 2 „ . . . . . 1 „ 2 „
5) Ein gusseisernes Rohr, 5′ lang, 3″ weit, mit Schliessplatte und 4 Schrauben, 130 Pfd. zu 50 Thlr. % . . . . . 6 „ 15 „
71 Thlr. 14 Sgr

Dieser Damm fiel wegen schlechter Widerlager nicht gut aus, wurde mit denselben Steinen und demselben Wasserrohr umgebauet und war dann sehr haltbar.

2. *Kosten eines nach der Kugeloberfläche construirten Dammes auf Verein. General- und Erbstolln bei Bochum.*

Höhe der Strecke (eines Querschlages)			80	Zoll
Weite derselben			50	„
Stärke des Dammes: 6 Ziegelsteine			63	„
Grösster Radius			147	„
Höhe der der Vorderfläche			80	„
Breite			50	„
Höhe der Hinterfläche			144	„
Breite			88	„
1) zum Aushauen der Widerlager und Herstellen von 3 verlornen Dämmen aus Bretern und Letten, 94 Schichten zu 13½ Sgr.		42 Thlr.	9	Sgr.
2) Honorar des Maurermeisters		2 „	15	„
3) 13 Schichten zu 22 Sgr, zum Mauern des Dammes		9 „	16	„
4) 22 Schichten zu 10 Sgr. zum Mörtelbereiten		7 „	10	„
5) 49 Schichten zu 10 Sgr. für Handlanger und Materialien-Transport (2300 Lachter Förderlänge unter Tage)		16 „	10	„
6) An Mauermaterial:				
4000 Stück Ziegelsteine zu 7 Thlr. %00		28 „	—	„
52 Scheffel Trass zu 12¾ Sgr.		22 „	3	„
25 „ Kalk zu 9 „		7 „	15	„
24 „ Ziegelmehl zu 2 „		1 „	18	„
7) Ein gusseisesnes Rohr, 6′ 4″ lang. 5″ weit mit Schliessplatte, 370 Pfd. zu 38 Thlr. %00		14 „	2	„
An Fracht für dieses Rohr		— „	20	„
Ein geschmiedeter Verdichtungskranz und 4 Schrauben, 6 Pfd. zu 3 Sgr.		— „	18	„
		152 Thlr.	16	Sgr.

3. *Kosten der nach der Kugeloberfläche construirten Dämme bei dem von Franzisca Tiefbau hergestellten Umbruch des Lösungs-Querschlags nach Verein. Friedrichsfeld bei Witten.*

Höhe des Querschlags		80	Zoll
Weite		40	„
Stärke beider Dämme: 3 Ziegelsteine		30	„
Grösster Radius beider Dämme		400	„
Höhe der Vorderflächen		80	„
Breite		46	„
Höhe der *Hinterflächen*		90	„
Breite		50	

a. Kosten des südlichen Dammes.

1) Für Aushauen der Widerlager im Schieferthon 24 Schichten zu 13 Sgr.	10	Thlr.	12	Sgr.	— Pf.
2) Maurerlohn 9 Schichten à 13 Sgr. .	3	„	27	„	— „
3) Mörtelbereitung, Handlangen und Materialien-Transport unter Tage, 18 Schichten zu 13 und 3 zu 11 Sgr. .	8	„	27	„	— „
4) An Mauermaterialien:					
1250 St. Ziegelsteine zu 7½ Thlr. %	9	„	11	„	3 „
21 Scheffel Trass zu 15 Sgr. . .	10	„	15	„	— „
24 Kub.-F. gelöschten Kalk 1½ Sgr.	1	„	6	„	— „
5) Zum Sieben der Kohlenasche 3 Schichten zu 13 Sgr.	1	„	9	„	— „
6) Materialien-Transport über Tage .	2	„	—	„	— „
Desgleichen im Schachte	2	„	—	„	— „
7) Ein gusseisernes Rohr von 15″ Weite 586 Pfd. zu 38 Thlr. %	21	„	17	„	6 „
Verdichtungskranz dazu und 8 Schrauben 10 Pfd. zu 4 Sgr.	1	„	10	„	— „
Umwickelung des Kranzes mit getheertem Hanf	—	„	3	„	— „
8) Schmiedekosten: 47 Spitz- und Steineisen zu schärfen, zu 3 Pf.	—	„	11	„	9 „
	72	Thlr.	29	Sgr.	6 Pf.

b. Kosten des nördlichen Dammes ohne Wasserrohr.

1) Für das Aushauen der Widerlager im Sandstein 36 Schichten zu	15	Thlr	18	Sgr.	— Pf.
2) Maurerlohn 7½ Schichten zu 15 Sgr.	3	„	22	„	6 „
3) Mörtelbereitung, Handlangen und Materialien-Transport in der Grube, 14½ Schichten zu 11 und 4 zu 10 Sgr. . .	6	„	19	„	6 „
4) An Mauermaterial:					
1100 St. Ziegelsteine zu 7½ Thlr. %	8	„	7	„	6 „
18 Scheffel Trass zu 15 Sgr. . .	9	„	—	„	— „
21 Kub.-F. gelöschten Kalk 1½ Sgr.	1	„	1	„	6 „
5) 4 Schichten zum Kohlenasche-Sieben à 10 Sgr.	1	„	10	„	— „
6) Materialien-Transport über Tage . .	1	„	20	„	— „
Desgleichen im Schachte	2	„	—	„	— „
7) Schmiedekosten: 144 Eisen zu schärfen zu 3 Pfd.	1	„	6	„	— „
	50	Thlr.	15	Sgr.	— Pf

4. *Kosten des nach der Kugeloberfläche construirten Dammes im nördlichen Querschlage von Verein. Friedrichsfeld bei Witten.*

Dimensionen sämmtlich wie bei Nr. 3, nur dass der Damm *4 Ziegelsteine* = 40″ stark ist.

1) Für das Aushauen der Widerlager im Sandstein zu 15 Sgr.	20	Thlr.	—	Sgr.	—	Pf.
2) Maurerlohn 13 Schichten zu 14 Sgr.	6	„	2	„	—	„
3) Mörtelbereitung u. s. w. 30½ Schichten zu 11 Sgr.	11	„	5	„	6	„
4) Mauermaterial:						
2400 St. Ziegelsteine zu 7½ Thlr. %	18	„	—	„	—	„
39 Scheffel Trass zu 15 Sgr. . .	19	„	15	„	—	„
46 Kub.-F. gelöschten Kalk 1½ Sgr.	2	„	9	„	—	„
5) 5 Schichten zum Sieben der Steinkohlenasche zu 10 Sgr.	1	„	20	„	—	„
6) Materialien-Transport über Tage .	2	„	—	„	—	„
Desgleichen im Schachte	3	„	—	„	—	„
7) Ein gusseisernes rundes Rohr von 3½ Zoll Weite, 60 Pfd. zu 38 Thlr. %	2	„	8	„	5	„
Dazu ein Verdichtungskranz und 4 Schrauben 2½ Pfd. zu 4 Sgr. . .	—	„	10	„	—	„
Verdichtungsmaterial (Hanf, Theer und Eisenkitt)	—	„	2	„	6	„
8) Schmiedekosten für Schärfung von 180 Eisen zu je 3 Pf.	1	„	15	„	—	„
	87	Thlr.	27	Sgr.	5	Pf.

5. ***Kosten eines Dammes auf der Zeche Louisenglück bei Witten, in der Sumpfstrecke im Flötze Nr. 3 beim Schachte Jupiter.***

Das Flötz fällt mit 50° ein und ist, einschliesslich eines beim Streckenbetriebe nachgerissenen Nachfalles auf dem Liegenden, 46″ mächtig. Die verdämmte Strecke war mit 10′ (flacher) Höhe aufgefahren. Der Damm hat an seiner Vorderfläche 48″ Breite (senkrecht auf die Falllinie gemessen) und 1″ Busenhöhe auf jeden Fuss Sehnenlänge. Die Kosten waren:

1) An Arbeitslohn für das Aushauen der Widerlager, das Mauern u. s. w. . .	11	Thlr.	5	Sgr.	6	Pf.
2) An Mauermaterial:						
1200 St. Ziegelsteine zu 7 Thlr. % .	8	„	12	„	—	„
15 Scheffel Trass zu 15 Sgr. . .	7	„	15	„	—	„
17 Kub.-F. gelöschten Kalk 1½ Sgr.	—	„	25	„	6	„
3) Das eingemauerte Wasserrohr war noch vorräthig und verursachte keine besonderen Ausgaben	—	„	—	„	—	„
	27	Thlr.	28	Sgr.	—	Pf.

Vergleicht man die Kosten dieser Mauerdämme mit den Kosten der sächsischen Keilverspünden, denen sie in Betreff der Form gleichen, und auch mit anderen hölzernen Dämmen verschiedener Art, so stellen sich die Mauerdämme ökonomisch entschieden vortheilhafter heraus, namentlich für Westphalen, wo das ***starke Holz sehr hoch*** im Preise steht.

Die Wirkung der Mauerdämme giebt bei grossen wie k
ringeren Druckhöhen der der Keilverspünden nichts nach
erstere haben, da sie aus Stein bestehen, vielleicht noch de
theil der grössern Dauerhaftigkeit. Vor allen Gattungen
gewölbartig construirter Holzdämme haben sie unstreiti
Vorzug grösserer Wirkungsfähigkeit.

Fünftes Capitel.

Der Abbau oder Grubenbau.

Allgemeine Bedingungen, denen ein Abbausystem entsp
muss.

Bei der allgemeinen Anordnung der Grubenbaue n
nothwendig folgende Rücksichten genommen werden:

1. Die Abführung oder Herausschaffung der in die
gelangenden Wasser muss, auf die eine oder die andere We
leicht und so wohlfeil als möglich, entweder durch Zurückl
durch Stolln oder durch Maschinen bewirkt werden.

2. Die Förderung der gewonnenen nutzbaren Mine
seien es nun Erze oder Kohlen etc., bis zu Tage aus, m
höchst wesentlich, so wohlfeil und so leicht als möglich ge
werden.

3. Es muss von vorn herein, bei der Vorrichtung der
auf die nöthige Wetterführung gesehen werden, da sie
wesentlichsten Bedingungen des Bergbaues gehört und di
terführung stets von ersterer abhängt.

4. Zur Gewinnung der nutzbaren Mineralien müsse
die den Verhältnissen entsprechenden, zweckmässigsten
gewählt werden.

5. Die Abbaue müssen so vorgerichtet werden, da
Ganze oder wenigstens der grösste Theil der auf den
stätten vorhandenen nutzbaren Mineralien gewonnen oder
bauet werden können, wobei jedoch die erforderliche Fes
der Baue berücksichtigt werden muss.

6. Es muss soviel als möglich vermieden werden, vie
lange Strecken offen zu erhalten, indem deren Unterh
durch Zimmerung oder Mauerung sehr kostbar ist.

7. Man muss in den oberen Teufen der Erzlagerstät
denn beim Steinkohlenbau ist dies weniger der Fall —
Reservebaue, d. h. solche Gewinnungspunkte stehen lassen,
dann belegt werden, wenn die Erzmittel in den Tiefba
aus irgend einem Grunde vermindern, oder weil die W

ı ihnen aufgehen, ohne sie in dem Augenblick wältigen zu önnen.

Ad. 1. Zur Erreichung dieses Zweckes ist es nothwendig, ıss alle unter dem Stolln, wenn ein solcher vorhanden ist, lie-enden Baue, noch über einem Sumpfe, der das Tiefste eines :hachtes bildet, liegen und einen geringen Fall nach demselben ıben müssen. Siehe 8. Capitel.

Ad 2. Man genügt dieser zweiten Bedingung, indem man en Förderstrecken ein geringes Fallen nach dem Füllort, oder enn auf Strecken zu Tage gefördert wird, nach dem Mundloch ıgiebt. Wir kommen im 6. Capitel specieller darauf zurück.

Ad. 3. Auch von der Wetterhaltung handelt ein besonderes apitel, das siebente, worauf wir verweisen.

Ad. 4. Form und sonstige Verhältnisse der Abbaue sind sehr äufig von den Lagerungsverhältnissen, der Textur etc. der ab-ıbauenden Mineralmassen abhängig.

Ad. 5. Diese fünfte Bedingung verlangt, dass die Abbau-ıethode der besondern Beschaffenheit der Lagerstätte ent-ɔreche, besonders ihrer Mächtigkeit, ihrem Fallen, der Festig-eit des Liegenden und Hangenden, der Menge des tauben oder lebengesteins, welches die nutzbaren Mineralien begleitet und 'elches mit den letztern gewonnen werden muss.

Ad. 6. Zu dem Ende müssen die Abbaue einer Grube mög-chst concentrirt und nicht zerstreut liegen. Es ist dies beson-ers beim Steinkohlenbergbau der Fall, und muss das Abbaufeld ur dem in einer gegebenen Zeit zu schaffenden Förderungs-uantum entsprechen; man verlässe es, sobald es abgebauet ist ınd lässt nur die nothwendigen Strecken offen.

Ad. 7. Dieser für den Bergwerkshaushalt unbedingt noth-vendige Umstand, indem der ganze Hüttenbetrieb davon ab-ängt, erfordert es, dass auf unregelmässigen Lagerstätten, deren Reichthum bedeutenden Veränderungen unterworfen ist, stets Aufschluss und Ausrichtungsarbeiten neben den Abbauen be-rieben werden, welche den Zweck haben, neue Puncte der La-erstätte aufzuschliessen, in denen man neue Abbaue in dem Maass vorrichten kann, als die schon im Abbau begriffenen Mit-el und Felder bereits abgebauet worden sind.

Die *Eintheilung der verschiedenen Abbausysteme* kann eine ehr verschiedenartige sein; wir müssen uns hier an diejenige halten, die von der Art und Beschaffenheit der Lagerstätten ab-hängen. Wir unterscheiden daher Flötz- oder Lagerbergbau oder vielmehr den Abbau der Lagerstätten dieser Art, wobei die Steinkohlenflötze und dergl. die Hauptrolle spielen, dann Gang-bergbau und Abbau der stockförmigen Lagerstätten.

Stein- und Braunkohlen-, Kupferschiefer-, Steinsalz-, Eisenstein- *und anderer Lager- und Flötzabbau.*

Da bei dieser Art der Abbaue die Keilhaue im weitern *ne des Worts das Hauptgezähe* bildet, so wollen wir zuvör-

derst nach Herrn Prof. Gätzschmann, a. a. O., S. 180 ff., eine Reihe von *Beispielen der Keilhauenarbeit und deren Führung* mittheilen.

1. Beim *Oberschlesischen Steinkohlenbergbau.* Bei dem *Streckenbetriebe* auf den dortigen flachfallenden mächtigen Flötzen wird die bis 2½ Lachter breite und 1⅛ bis 2⅛ Lachter hohe Strecke vor Ort mit der Keilhaue ⅜ bis ⅝ Lachter tief und ¼ Lachter, oft auch nur vorn 16 bis 18 und hinten nur 6 Zoll hoch verschrämt. Der Schram liegt entweder auf der Sohle, oder bis 1⅜ Lachter hoch darüber; wieder an anderen Orten mehr am Dache, indem sich die Ansetzung wesentlich danach richtet, ob das Kohl von Ablosungen durchsetzt wird und leicht bricht. Im letzteren Falle, und wenn man sich überhaupt nicht getraut das Flötz in seiner ganzen Mächtigkeit zu unterschrämen, rückt man den Schram mehr oder weniger gegen die Förste, wie dies daher in den meisten Fällen geschieht.

Wird der Schram auf der Mittelbank des Flötzes angesetzt und ist er ⅜ bis ⅝ Lachter weit hintergebracht, so wird das hangende Kohl auf beiden Streckenstössen eben so tief, ⅛ bis ¼ Lachter weit, geschlitzt. Dies ist jedoch zeitraubend und vermindert den Stückkohlenfall, daher man es zu vermeiden sucht, wenn das Kohl gebräch ist und von Schlechten durchsetzt wird.

Die unterschrämte und geschlitzte Kohlenwand von meistens ⅜ Lachter Mächtigkeit wird hereingekeilt.

Auf diese Weise geht man 1⅛ bis 2 Lachter weit fort und bildet dadurch eine ebenso lange, 1 bis 1⅛ Lachter hohe Bank auf der Sohle, wobei man das Hangende einstweilen durch Bolzen unterstützt.

Während erstere Arbeit weiter fortschreitet, geht man nun gleichzeitig zur Gewinnung der Unterbank über, die man auf beiden Seiten, soweit es nicht — bei kurzklüftigen leichtbrechenden Kohlen — vermieden werden kann, schlitzt und hereinkeilt oder schiesst. So steht der Schram immer 1½ bis 3 Lachter dem Stosse der Unterbank voraus, was eine zweckmässige und solche Vertheilung der Arbeiter gestattet, dass sie einander nicht zu nahe kommen.

Nach Umständen muss man wol noch eine mehr oder minder mächtige Kohlenschale einstweilen am Dache stehen lassen, damit nicht die Gewinnung vor einem zu hohen Stosse zu unsicher und gefährlich werde; sie wird nachmals geraubt. Man schlitzt auch wol erst die Niederbank, treibt diese herein (auf), steift einstweilen die Oberbank ab, und wenn man 2 bis 3 Lachter vorwärts gekommen ist, so schlägt man die Stempel weg, worauf das Kohl von selbst hereinbricht oder, wo nöthig, durch Keile hereingetrieben wird.

Führt man den Schram auf der Streckensohle oder auf der Unterbank des Flötzes, so wird er oft 2 bis 3 Lachter weit hintergebracht, während man die darüber liegende Mittelbank durch *verlorne Stempel* stützt. Sobald man diese wegnimmt, fällt das

hangende Kohl von selbst herein, wo nicht, so wird es entweder auf nur einer oder auf beiden Seiten geschlitzt und dann hereingekeilt, selten nur durch Bohren und Schiessen hereingewonnen. — Auf schwächeren Flötzen findet derselbe Betrieb in kleinerem Maassstabe statt.

Auf der Sohle des Flötzes schrämt man meist dann, wenn das letztere nicht über 2 Lachter mächtig ist; in der Mitte oder in der Förste, — je nach der reichsten Kohlenbank — wenn das Flötz mächtiger ist; denn bei solchen Flötzen würde es *a.* gefährlich sein, das Kohl in seiner ganzen Mächtigkeit zu unterschrämen, weil die ganze Masse, besonders während des Schlitzens, leicht zum Einbruche kommen könnte; *b.* würde das in der Förste schwebende Kohl zu gefährlich zu gewinnen sein, da es erst eingebracht werden muss, wenn der Stoss 2 bis 3 Lachter weit vorgerückt ist; *c.* würde es für den Häuer zu schwierig sein, eine so hohe Kohlenbank über dem Schrame hereinzukeilen, weil er die oberen Bänke kaum mit dem Beutel erreichen könnte.

Uebrigens gewährt unter den dortigen Verhältnissen das Schrämen auf der Sohle vor dem in der Förste keinen wesentlichen Vortheil, da weder mehr Stückkohlen, noch überhaupt mehr Kohlen fallen, denn die bei mächtigen Flötzen auf einmal hereinkommende unterschrämte Wand ist zwar grösser als beim Auftreiben, muss aber nachher noch zerkeilt werden.

Bei dem *Pfeilerabbaue* werden die schwebenden, $2^1/_2$ bis 3 Lachter breiten Stösse durch tiefe Schrämarbeit von den unteren Abbaustrecken aus bis in die darüber liegenden, vom frühern Abbau her verbrochenen getrieben. Hier, wie schon beim Streckenbetriebe, richtet sich die Stellung des Ortsstosses nach dem Verhalten der das Kohl durchsetzenden Schlechten, welchen man den Stoss entgegen führen muss, so dass er oft schief steht. Den Schram führt man ebenfalls entweder unmittelbar im Liegenden des Flötzes oder 1 bis $1^1/_2$ Lachter hoch über der Sohle.

Auch hier führt man den Schram allemal $^3/_8$ bis $^1/_2$ Lachter tief, keilt dann noch 20 Zoll über demselben herein, so dass er $^3/_8$ Lachter hoch wird und sich der Arbeiter hineinlegen kann, und bringt ihn dann mit leichteren Keilhauen mit längeren Helmen noch $^1/_4$, $^3/_8$ bis $^1/_2$ Lachter tief hinein, je nach den durchsetzenden Klüften. Nach dem Einbringen des Schrames wird auf der Seite des noch anstehenden festen Pfeilers geschlitzt, und das unterschrämte Kohl hereingekeilt oder geschossen. Wegen der grossen Breite der Stösse von $2^1/_2$ bis 3 Lachter lässt man auf Strecken und vor Pfeilern im Schrame kleine Kohlenpfeiler von 6 Zoll Stärke stehen, oder setzt Bolzen, welche man beide vor dem Einkeilen wegnimmt. Nach dem Einkeilen treibt man den Schram wieder weiter. — Ebenso, nur in kleinerem Maassstabe, verfährt man auf schmalen Flötzen.

Auf der Fuchsgrube bei Waldenburg in Schlesien schrämt man auf den 14 Zoll bis 1 Lachter mächtigen Flötzen von 0 bis 15 Grad Fallen in der liegenden Kohlenbank oder auch darüber, 40 Zoll, aber auch wol 50 tief, schlitzt sodann auf beiden Seiten (oft nur auf einer) der 3 Lachter breiten Stösse, und gewinnt zuerst das Oberkohl durch Hereinkeilen oder Schiessen, sodann die unter dem Schrame stehen bleibende Schrambank und Niederbank durch Auf- und Abtreiben durch Keile.

Auf der Glückhilf-Grube hingegen, wo man ebenfalls auf schwebenden Flötzen baut, sind diese dem Fallen nach von Klüften durchsetzt, daher man bei dem streichenden Abbaue nur zu schrämen, nicht zu schlitzen braucht.

Auf den minder mächtigen stehenden Flötzen dieses Revieres schrämt man auch wol mit 20 Zoll Weite im Schieferthone des Liegenden, und vermehrt dadurch den Stückkohlenfall namhaft; bei mächtigeren Flötzen der Art würde aber eine solche Vermehrung durch das Schrämen verhältnissmässig gering, dagegen die dadurch vergrösserte Weite des Baues gefährlich werden.

2. Bei dem *Steinkohlenbergbau im Dresdener Becken*, insbesondere auf den fiscalischen Werken, wird bis jetzt ausschliesslich auf dem obersten, mächtigsten der 3 bis 4 unter einander liegenden Kohlenflötze gebauet. Die ganze Mächtigkeit dieses Flötzes beträgt von 4 bis 10, ja 18 Ellen, wird aber durch $^1/_4$ bis 4 Zoll starke Lettenlagen in 7 bis 8 Schichten von 5 bis 44 Zoll Mächtigkeit und von verschiedener Beschaffenheit gesondert.

Auf jenen Werken schrämt man meistens auf der 18 bis 30 Zoll mächtigen *Brandschicht*, der dritten von oben, und es kann dies nur dann nicht geschehen, wenn sie durch Brände, d. h. durch einen starken Bitumengehalt verunreinigt ist, oder wenn sie breitgedrückte Calamitenstämme enthält, und man schrämt dann auf einer andern Schicht. Diese beiden Schichten wählt man aus dem Grunde vorzugsweise zum Schrämen, weil sich die dadurch von ihnen gewonnenen Kohlen, vermöge ihrer Weichheit, Schwärze und ihres Glanzes, besonders zu Schmiedekohlen eignen, auch die Schichten in einer zum Schrämen bequemen Höhe über der Sohle liegen.

Man führt den Schram 8 bis 10 Zoll hoch und 24 bis 32 Zoll tief, wo möglich auf der ganzen Ortsbreite von etwa 2 Lachter, und zwar im untern Theile der Brandschicht als Schieferkohle nach, sobald der Schram 12 Zoll Tiefe erreicht hat, und erweitert dadurch letztern vorn, um ihn bequem tiefer hauen zu können. Im hintern Theile bleibt aber die obere Hälfte über dem Schrame stehen, und wird nochmals mit dem Oberhange — d. h. dem unterschrämten Kohl — hereingeschossen.

Man fängt den Schram allemal am tiefsten Punkte, im Fallstosse an. Die Brände erschweren das Schrämen sehr, sowol durch die Häufigkeit ihres Vorkommens, als durch den hohen Grad ihrer Festigkeit, insbesondere aber dadurch, dass sie den *Häuer nöthigen*, ununterbrochen darauf Acht zu haben, dass er

keine Brandstreifchen mit in die Kohle haut, vielmehr solche Stellen, wo viel Brände zusammenkommen, mit dem Schrämen umgeht und stehen lässt. —

Eine andere grosse Behinderung erzeugen die *Kämme*, — d. h. kleine, wenig mächtige Gänge von Quarz, Kalkspath und Sandstein, — sowol durch ihre eigene Festigkeit, als auch durch diejenige, welche die Kohle in ihrer Nähe anzunehmen pflegt; ferner durch die Verunreinigung der Kohle durch diese Kämme, woraus die Nothwendigkeit erwächst, den Schram der Höhe nach in mehreren kleinen, über einander liegenden Abtheilungen herzustellen, auch die mit den Kämmen verwachsenen Kohlen an solchen als Schalen stehen zu lassen.

Ein Zusammenvorkommen von Bränden und Schalen macht oft die Kohlen so schlecht, dass sie nur zu Kalkkohlen — der geringsten Sorte — tauglich sind, ja es lässt wol überhaupt den ganzen Schram nicht zweckmässig hauen.

Zu berücksichtigen sind ferner beim Schrämen die sogenannten *Glätten*, d. h. glatte, glänzende, zum Theil mit dünnen Blättchen von Schwefelkies oder Kalkspath überzogene Absonderungsflächen, welche, ziemlich senkrecht stehend, die Kohle unter zwei Hauptrichtungen durchsetzen, die einander unter spitzem Winkel schneiden, und von denen die eine vorherrscht. Die durch sie bewirkte Spaltung der Kohle in rhomboëdrische Bruchstücke erleichtert die Gewinnung, daher der Häuer die Hiebe nach der vorwaltenden Richtung führen muss, um gutspänende, nicht kurzwürfelig abspringende Kohlen zu hauen.

Eignet sich die unter der Brandschicht liegende Lettenschicht, die sogen. *grosse Lette*, durch Milde und hinreichende Mächtigkeit zum Schrämen, so wird der Schram auf derselben entweder mit dem sogen. Schrämmeissel oder Schrämspiess, mit Hülfe des Fäustels, oder mit der Lettenhaue begonnen. Da diese Lette sehr tief liegt, sogar die Sohle des Ortes bildet, wenn die darunter liegende, unterste, fremde Schicht taub ist und daher nicht mitgewonnen wird, so wird die Arbeit freilich unbequemer und die Leistung der Häuer geringer, jedoch wird dabei gar keine Kohle klein gehauen.

Dem Schrämen folgt das Schlitzen oder Schneiden, rechtwinkelig auf den Schram, also des flachen Fallens des Flötzes halber fast vertical. Man wendet es da an: 1. wo der Abbaustoss eine breite ununterbrochene Fläche bildet, meist auf eine Ortsbreite nur ein selten zwei mal, in beiden Seiten. 2. Nur da, wo das Kohl ziemlich rein von Kämmen ist, weil man ausserdem lieber die Bohrlöcher so ansetzt, dass der Schuss an den Kämmen aufschlägt.

Der Schnitt wird etwa 42 Zoll hoch, 30 Zoll tief, vorn 9 Zoll, hinten 3 Zoll weit geführt. Man schneidet zuerst im Oberhange, — der Oberbank — schiesst sie herein, schneidet hierauf sogleich in der Strosse, — der Unterbank, — wenn diese überhaupt *geschnitten wird*, und gewinnt diese herein, ohne vorher

nochmals zu schrämen, weil die Bohrlöcher sowol im Oberhange als in der Strosse nicht weiter als bis auf die oben bezeichnete Schramtiefe greifen würden.

Beim Schneiden ist, ungeachtet der Bequemlichkeit, die Hiebe saiger abwärts führen zu können, die Leistung nicht grösser, als beim Schrämen in horizontaler Richtung, weil der Schlitz enger als der Schram geführt wird, daher bei grösserer Tiefe des erstern das Helm am untersten Ende gefasst werden muss, wodurch der Hieb unsicher und kraftlos wird.

Eine weitere Anwendung der Keilhaue bei diesem Bergbaue kommt bei dem Ortsbetriebe im Thonsteine vor, der das Rücken- — hangende — Gebirge der Steinkohlen bildet, sofern derselbe mild genug dazu ist. Hier wird der Schram in der halben Ortshöhe 3/4 Lachter, d. i. soviel als die Ortsweite, lang, 12 bis 14 Zoll weit (hoch), 20 bis 22 Zoll tief hergestellt, worauf die übrige Gewinnung durch Sprengen erfolgt.

3. Die Keilhauenarbeit bei dem *Mansfeldischen Kupferschieferbergbau — Strebbau* — ist eben sowol wegen der geringen Mächtigkeit des Flötzes, insbesondere der Schramschichten darauf, als auch wegen der Festigkeit desselben, endlich wegen der unbequemern Lage der Arbeiter, jedenfalls eine der schwierigsten, deshalb aber auch lehrreichsten.

Die Gesammtmächtigkeit der verschiedenen Schichten: Urberge, Schieferkopf, Kammschale und Lette, beträgt 14 bis 21 Zoll, und das Fallen des Flötzes 10 bis 15 Grad. Auf der Lette, der mildesten und untersten Schicht, wird in der Regel geschrämt.

Jeder Häuer bekommt einen Stoss von 1 bis 1 1/4 Lachter Breite oder Länge bei fester, von 1 1/2 Lachter Breite bei milder Arbeit, und schrämt am besten vom Anfangspunkte an der einen Seite beginnend und über die ganze Breite fort, möglichst tief hineingehend. Dieses Schrämen, sogen. Lochen, ist hier die Hauptarbeit mit der Keilhaue; ihm folgt das Nachschlagen oder Hereinschiessen der Schiefer, diesem das der Berge, — der tauben Schichten, — soweit letzteres nöthig ist, um hinreichende Ortshöhe zu erlangen.

Je nach der Festigkeit des Strebes hat man auf verschiedene Weisen zu verfahren, deren sich wesentlich drei unterscheiden lassen, je nachdem:

A. sich die Lette vom Liegenden und der Kammschale ablöst;

B. wenn sie sich nur vom Liegenden ablöst;

C. wenn sie sich weder vom Liegenden noch der Kammschale ablöst.

A. Verfahren im ersten Falle, wenn sich die Lette vom Liegenden und von der Kammschale ablöst.

Man haut zuerst dicht am Liegenden einen Ritz von 1 bis 1 1/2 Zoll Höhe, 6 Zoll Länge und 1/2 Zoll Tiefe, worauf sie die darüber [illegible] Lette 1 bis 1 1/2 Zoll hoch entweder von selbst

nachdrückt, oder leicht hereingehauen werden kann, fährt auf diese Weise fort, bis dieser Ritz 5 bis 6 Zoll Tiefe und $^3/_4$ bis 1 Lachter Länge erreicht hat. Sodann schlägt man die ganze übrige Lette entweder mit der Keilhaue oder, bei mehr Festigkeit, mit Keilen nach. Im erstern Falle haut man wieder in der Mitte der ausgeschrämten Länge zwischen Kammschale und Lette eine kleine Brunne mit langsamen Schlägen, wodurch sich die Lette ganz ablöst, und fährt so fort. Eine gleiche Brunne wird auch für das nachmalige Einsetzen des Keiles gehauen, dessen Anwendung nicht weiter hieher gehört; jedoch beginnt das Nachschlagen der Lette auch wol an dem einen Ende, wenn hier die Umstände günstiger sind.

Nach diesem Nachschlagen locht man wieder tiefer hinein, schlägt abermals nach u. s. f. bis der Schram die beabsichtigte Tiefe hat.

Der erste Anfang mit dem Lochen wird allemal an dem einen Ende des Ortstosses, gewöhnlich dem am tiefsten liegenden, gemacht. Die Spitze der Keilhaue muss dabei, um stets Stoss zu halten und den Schram nicht hinten spitz zulaufen zu lassen, rechtwinkelig gegen letztern stehen.

Im zweiten Falle, ad B, wenn sich die Lette nur von dem Liegenden ablöst, spitzt man zuerst oben, d. h. man haut 1 bis $1^1/_2$ Zoll über dem Liegenden 2 bis 3 mal in je 1 Zoll Entfernung von einander in die Lette $^1/_4$ Zoll tief, sodann spitzt man unten, indem man auf den Ablösungsklüften zwischen Liegendem und Lette einen bie zwei Hiebe thut, davon den zweiten $^1/_2$ Zoll weiter vorwärts als den zweiten oder den dritten beim obern Spitzen, damit die Lette besser ausspringt, und wiederholt dies, bis der Schram seine gehörige Tiefe von 5 bis 6 Zoll hat, worauf wie ad A. verfahren wird; das untere Spitzen wird wol auch weggelassen und gleich 1 Zoll hoch die Lette nachgeschlagen.

Es wird sonach nicht nur der Schram allemal derjenigen Seite näher gelegt, auf welcher die Lette angewachsen ist, sondern auch daselbst eine grössere Anzahl von Hieben geführt. Uebrigens kommt auch der Fall vor, dass die Lette sich oben ablöst, aber unten auf dem Liegenden aufsitzt; dann wird natürlich unten auf dem Liegenden hin gespitzt und in der Lette darüber zugeschlagen.

Ad C., wenn die Lette oben und unten angewachsen, was der schwierigste Fall ist, so führt man den ersten Hieb unten, dicht über dem Liegenden, in die Lette, sodann einen zweiten höchstens $1^1/_2$ Zoll darüber, ebenfalls in die Lette, rückt dann 1 Zoll weiter vorwärts, und verfährt ebenso, wodurch das zwischen diesen vier Hieben eingeschlossene Stück herausgesprengt wird.

Das *Nachschlagen der Lette* beim Schrämen mit Keilhauen oder Keilen erfolgt in langsamen, gleichförmigen Schlägen, so dass *sie sich in ganzen* Schalen zieht, worauf man von Neuem schramt. *Auf diese Weise* kann man wol 16 bis 18 Zoll tief lochen.

Bei ganz milder Lette braucht man auf alle diese Vortheile nicht so ängstlich zu achten.

Auf das Schrämen folgt das *Nachschlagen*, *Nachgewinnen des verschrämten Flötzes* durch Hereintreiben oder Bohren und Schiessen.

Muss man auf gültigen, d. h. haltigen, im Gedinge geltenden Schiefern schrämen, so muss der Schram möglichst niedrig nur $1^1/_2$ Zoll hoch werden, um nicht zuviel Klares zu geben, dagegen schrämt man auch nicht zu tief auf einmal vor, um nicht beim Nachgewinnen — Nachschiessen — zu grosse Wacken die Masse zu bekommen, die erst wieder zerkeilt werden müsse theilweise schon an und für sich von verschiedenem Gehalte sind.

Endlich ist auch das Verfahren je nach der Gewohnheit der Arbeiter verschieden. Mancher führt einen hohen Schram, womit er tief hineinkommt, jedoch mit unnöthigem Kraft- und Zeitaufwande; ein anderer spitzt nur auf dem Liegenden, womit zwar nicht weit hinterkommt, die Schiefer aber beim Zuschlagen in Würfel brechen.

Liegen Quarzknoten im Strebe, so sucht man wol die ringsherum zu umlochen und dann mit Schlägel und Eisen, statt mit der Keilhaue, zu gewinnen. Dergleichen Quarzknoten, oder auch die pelzige Beschaffenheit des Schrames halten, auch bei sonst ziemlicher Milde, das Schrämen sehr auf.

Die Arbeit erfolgt am vortheilhaftesten, wenn der eigentliche Ausschram 1 Zoll hoch ist, und die obere Schale sich nach zieht, so dass sie von Zeit zu Zeit nachgeschlagen werden kann, damit der Schram vorn höher wird, offen bleibt und Stoss behält die Lette nicht auf dem Liegenden angewachsen, nicht quarzig ist. Minder günstig ist mächtiger Ausschram (mächtiges Lochen).

Erleichtert wird ferner das Schrämen, so wie die ganze Arbeit auf dem Flötze, durch die dem Ortstosse parallel aufsetzenden Bahnen (Ablosungsklüfte). Setzen dergleichen dem Ort entlang auf, so locht man nur bis auf sie, weil der Schiefer ohnehin beim Nachschlagen an ihnen abbrechen würde, nach letzterem aber weit bequemer von Neuem gelocht werden kann, daher man das Streichen der Bahnen schon bei Bestimmung der Richtung der Strebflügel berücksichtigt. Durchsetzende Quarzbahnen aber verhindern ein tiefes Lochen durch das Zurückwerfen der Keilhauen und bewirken ein Zulaufen des Schrames; man muss sie wie die Knoten mit stumpfen Keilhauen umlochen, bis der Quarz herausspringt, oder mit Schlägel und Eisen gewinnen.

Sehr schwer ist es, das Zulaufen des Schrames gleich im Anfange zu verhindern, wenn die Lette schief wegspringt, oder wenn sie auf dem Liegenden aufsitzt. Im erstern Falle bedient man sich des schon oben erwähnten Mittels, einen Strebkeil oder ein Stück Lette auf die Sohle des Schrames zu legen; im zweiten führt man die Hiebe mehr von oben nach unten. Im Allgemeinen hat man, um das Zulaufen des Schrames zu verhüten, selben mehr oben etwas tiefer zu halten, als unten; hat

aber den Stoss im Schrame ganz verloren, so muss man ihn mit ganz scharfen Keilhauen wieder aufzuhauen suchen. In allen Fällen lässt sich ein verkrüppelter Schram schwer wieder ausrichten, und es ist am besten, über dem alten einen neuen anzufangen, was freilich schon wegen der grössern Festigkeit des Schieferkopfes schwierig ist.

Hinderlich sind dem tiefen Lochen auch zudringende Wasser, die der Häuer durch Schlagen von Lettendämmen abhalten und nach dem Bergversatze (Mauersatze) hin abführen muss.

Eine andere Erschwerung der Arbeit findet durch beschränkten Raum statt. Für jeden Häuer muss der Raum wenigstens 1 Lachter lang und 5—6 Fuss weit sein.

Wenn sich der Schiefer eher fühlt und lose wird, ehe das Lochen beendigt ist, so unterstützt man die unterschrämten Schichten an den druckhaftesten Punkten mit kurzen Bolzen.

Ist die Lette sehr zäh, so hat man wesentlich durch Spitzen vorwärts zu gehen, weil bei versuchtem Nachschlagen sich die Lette biegt, aber nicht abbricht.

Vortheilhaft ist es, auf längeren Strebflügeln den Schram vor dem ganzen Flügel fortzuführen, weil sich dann die Schiefer besser hereindrücken, das Nachschlagen leichter wird, weshalb dann jeder Mann der Kameradschaft den Schram von seinem Nachbar zu übernehmen hat; jeder führt ihn 1 bis 2 Lachter lang, jedoch lässt man ihn auch an Flötzbahnen und Abdrücken oder Ablosungen endigen, welche ein Hereindrücken des Daches veranlassen.

Da das Lochen an sich stets scharfe Keilhauen erfordert, so müssen bei fester Arbeit im Schiefer 10 bis 14 Keilhauen vorhanden sein, während bei milder 4 bis 5 hinreichen. Da man aber nicht immer eine so grosse Anzahl besitzt, so lässt man schon während der Schicht die verschlagenen, d. h. abgestumpften aus der Grube ausführen, schärfen und sogleich wieder hereinschicken. Da aber ein solches Verfahren nur bei nicht zu tiefen Bauen und bei nicht zu grosser Entfernung der Schmiede anwendbar ist, so hat man in neuerer Zeit hin und wieder Schmieden in der Grube angebracht.

Nicht unerwähnt darf endlich bleiben, dass, wo Stolln und Oerter von grösserer Höhe betrieben werden, denen man letztere durch Nachreissen des Daches geben muss, das Lochen in der Lette, das Nachschlagen des Schieferkopfs, so wie das endliche Zuschlagen der Noberge insgesammt als Schram bezeichnet und betrachtet, daher ein solcher Schram wol 24 bis 26 Zoll tief wird.

4. Bei dem *Steinsalzbergbaue zu Dieuze* in Frankreich, im Départ. de la Meurthe auf dem 11. der dortigen Flötze von 5,2 Mtr. *Mächtigkeit, betreibt man* 6 Mtr. breite gewölbte Strecken, welche *noch 1 Mtr. Steinsalz am Dache* stehen lassen und einander rechtwinkelig *durchkreuzen*; zwischen ihnen bleiben Pfeiler von 4 *Mtr. Seitenbreite stehen*, die man nachmals abbaut. Die Gew

nung erfolgt in zwei Strossen; jede, die obere zuerst, wir schrämt, dann auf beiden Seiten geschlitzt und endlich geschossen. Schräme und Schlitze bekommen 0,55 Tiefe

5. Einen der seltneren Fälle, wo schon das Schräme zu einem Theile der Gewinnung hinreicht, bietet der *Stein bergbau in Staffordshire* in England, auf dem ten yar oder main-coal-Flötze dar.

Hier unterschrämen die Häuer 8 bis 9 □ Yards Fläch $2^1/_2$ Fuss hoch, schlitzen hierauf in beiden Stössen 4 bis hoch, 8 bis 9 Zoll weit, aber auch wol 6 bis 7 Fuss hoch weit, dass ein Mann darin stehen kann, und reissen d langen mit eisernen Spitzen und Haken bewaffneten Hac der Ferne die im Schram und Schlitze stehen gelassene weg, worauf das Kohl, soweit es unterschrämt und gesch von selbst hereinbricht, da es sich nicht mehr halten kan auf werden die oberen Bänke nachgerissen.

6. Eine verschiedene *Gewinnungsart des Steinsalze* in Abteufen, als auch vor Oertern, ist die besonders in W wie auch in Bochnia angewendete: in *Spiegeln*, eine We sich vornehmlich durch eine eigenthümliche und vorv Anwendung des Schrämens bemerklich macht.

Beim Abteufen im Salze, meist von 2 Klafter Länge 2 Klafter Weite, schrämt man in den kurzen und langen saiger nieder, und theilt sodann den ganzen lichten Que durch 2 andere Schräme in 3 gleiche Theile oder Spie nachmals hereingeschossen werden.

Die Strecken sind 1,225 Klafter hoch und 0,95 Kilo. Man haut in jeder Ulme einen Schram, wobei man den E in die halbe Höhe legt und dann den obern Theil vor gegen die Förste nachnimmt, worauf auch der untere die Sohle niedergehauen wird. Die Häuer müssen sic Stellung der Schräme wegen von Jugend an gewöhne oder rechts zu arbeiten, so dass dann immer ein Links- Rechtshändler zusammengelegt werden. Hierauf wer der Mitte der Ortsbreite aus in der Förste und dann in d zwei eben so tiefe Schräme ausgehauen; alle 4 Schräme zu bilden und umgrenzen den Streckenspiegel, den man n hereinschliesst und zersetzt.

Bei der Steinsalzgewinnung in weiten Abbauen, de *Kammern*, wird zunächst ein Einbruch von der Förste Sohle hergestellt, der die Dicke eines Balwanes, d. h. ei förmigen Körpers von 16,8 Wiener Zoll grösster Stärke Mitte, und 31,5 Wiener Zoll Länge, haben muss. Paralle Einbruche, in der Entfernung einer einfachen oder d Länge eines Balwanes, haut man hierauf einen Schram, einen zweiten u. s. f. und stellt auf diese Weise mehrere (Bänder) dar, die man nachmals mit Keilen hereintrei *Häuer, durch* welche diese Arbeit vorzugsweise verrich *heissen daher Bandhäuer.*

Jener Einbruch wird übrigens auch hier wieder dadurch ewirkt, dass man zwei 2 bis 3 Zoll weite Schräme in etwa Fuss Entfernung von einander, resp von der Förste bis zur ohle, herstellt, diese wieder in der Förste und Sohle durch zwei ndere horizontale Schräme verbindet, und den dadurch umrenzten Spiegel ebenfalls hereinschiesst.

Ist aber die Wand sehr hoch, so darf der Gefahr wegen icht mehr als 2,1 bis 2,43 Klafter von der Förste herab gehrämt werden; ist man mit der Gewinnung der dadurch gebildeten Bänder ein Stück vorwärts gekommen, so wird die unen stehen gebliebene Bank auf dieselbe Weise hereingenommen.

7. Die *Gewinnung* auf den *Brauneisensteinlagern* im Glimerschiefer bei *Wilkau* im sächsischen Erzgebirge (Scheibenerger Bergrevier) erfolgt lediglich durch Keilhauenarbeit und war ohne Schrämen.

Der Brauneisenstein ist thonig-sandig, sogenannter Mulm, Fuss und mehr mächtig, und so mild, dass man auch die Gewinnung fast lediglich mit der Keilhaue bewirkt.

Ortsbetrieb und Abbau erfolgen in saigeren Stössen von je ,2 Lachter Stärke, die der Höhe nach in drei Tagewerke getheilt werden, jedoch kann ein Häuer in einer Schicht mehrere Tagewerke, ja sogar Stösse hereingewinnen. Zuerst wird der Einbruch hereingehauen, von gewöhnlich 0,3 Lachter Höhe; eine untere wenig geneigte Fläche liegt etwas unter der Mitte der Ortshöhe; hierauf folgt der Angriff des darüber liegenden Tagewerkes: des *Saigeren-Stoss-Hauens*, welches das grösste ist, und zuletzt das *Söhlighauen*, als drittes Tagewerk. Die ganze, auf diese Weise herauszuschlagende Höhe beträgt bei streichenden Oertern 0,9 Lachter, bei Steig- und Fall-Oertern nur 0,6, höchstens 0,7 Lachter, welche verminderte Höhe das obere und untere Tagewerk kleiner werden lässt.

Kommt man auf — häufig einbrechende — Hornsteinpartien, so werden diese, wenn sie klein sind, mit dem Nacken der Keilhaue, grosse mit dem Treibefäustel, zerschlagen und dann erst mit in die Klüfte geführten behutsamen Hieben hereingewonnen.

Der eigentliche Abbau erfolgt först- oder strossweise in ½ Lachter breiten Pfeilern, welche der Arbeiter kniend gewinnt.

*Verschiedene Beispiele des Steinkohlenabbaues in verschiedenen Ländern.**)

Preussen.

Guley-Grube im Wurmrevier des Dürener Bergamtsbezirks. — Fürth-Flötz. Fallen 34°, Mächtigkeit 1,60 Mtr.; ohne Zwischenmittel, wie häufig in den Aachener Revieren, jedoch wird die Gewinnung mit Hülfe einer sehr deutlichen Spaltung bewirkt. — Der Häuer und der Nachreisser (der Sohle und

*) *Ponson, Orig. IV.*, S. 188 ff.

Förste) müssen in einer 8—10stündigen Schicht, im Gedinge, eine bestimmte Flötzoberfläche abbauen.

Beim Streckenbau nehmen 3 Häuer eine Front von 5 Mtr. Breite ein, fahren täglich 1 Mtr. lang auf, und gewinnen 110 Hekt. Indem daher ein Häuer 36,6 Hekt. Kohlen hereinnimmt, baut er eine Oberfläche von 1,66 Quadratmeter ab.

Zwei Arbeiter kommen mit der Zimmerung nach, gewinnen das Nebengestein, und bilden aus dem Gebirge eine Wetterstrecke. Drei Häuer gewinnen das Kohl à 1,85 Fr. . . . . 5,55 Fr.
Zwei reissen die Sohle nach und richten die Förderbahn vor . . . . . 3,70 „
Summa 9,25 Fr.

Kosten auf das Hektoliter mit Bahnvorrichtung . . 0,0841 Fr.
Desgl. für die Gewinnung allein . . . . . 0,0504 „

Der Pfeilerabbau hat auf einer Höhe von 10 Mtr. statt, deren Pfeilerfronte mit 3 Häuern belegt ist, welche hinter sich eine Zimmerung setzen, um sich gegen Brüche zu sichern, und die das gewonnene Kohl auf die Förderstrecke werfen. Da die Pfeilerfronte doppelt so breit ist, als beim Streckenbau, so gewinnen die Häuer bei gleichem Auffahren 220 Hektoliter Kohlen.

Wenn die Schachtförderung stark genug ist, so wird noch ein vierter Häuer angelegt, und dann können täglich 1,33 Mtr. aufgefahren werden.

Die Kosten auf das Hektoliter betragen 0,02522 Fr.

Die Gewinnung von 1 Hektoliter Kohlen beim Streckenbau und Pfeilerabbau kostet daher im Durchschnitt 0,04484 Fr. — Das mittlere Quantum der Gewinnung beträgt in beiden Fällen auf einen Häuer 64 Hektoliter.

Ath-Grube zu Bardenberg in demselben Bergamtsbezirk.— Das Flötz Gross-Langenberg hat eine Mächtigkeit von 1,57 Mtr. und eine Neigung von 20—30°; es hat kein schieferiges Zwischenmittel. Die Kohle ist hart, allein der Abbau wird durch zahlreiche Spaltungsklüfte erleichtert. Hangendes und Liegendes sind fest.

Auf einer 6,27 Mtr. weiten Strecke gingen 3 Häuer in einer 9—10stündigen Schicht um 0,52 Mtr. vor, und gewannen 79,5 Hektoliter.

Beim Abbau der Pfeiler, deren Höhe 8,36 Mtr. beträgt, führten 4 Häuer 0,76 Mtr. auf, und gewannen 154 Hektoliter.

Das tägliche Lohn betrug 1,875 Fr., und die sich auf die Gewinnung beziehenden Data sind folgende:

	Streckenbau:	Pfeilerabbau:
Von 1 Häuer abgebauete Oberfläche	1,08 Qu.-M.	1,59 Qu.-M.
Production eines Häuers	26,5 Hekt.	38,5 Hekt.
Kosten auf 1 Hektoliter	0,0707 Fr.	0,0487 Fr.

Durchschnitt: der Kosten 0,0503 Fr.; der Production 32,5 Hekt.

Allgemeine Bemerkungen. — Zahlreiche, auf zehn verschiedenen *Flötzen* in diesem Reviere angestellte Versuche haben *nachstehende* Resultate gegeben:

Jeder Arbeiter von der Belegschaft eines Abbaues, sei er äuer oder Nachreisser, gewinnt beim Abbau einer 6,27 Mtr. eiten Strecke 21,5 Hektol., und beim Pfeilerabbau 32,7 Hektol., dass das Verhältniss der Production zu beiden Zeitpunkten er Gewinnung das von 10:15 ist. Dieses vortheilhafte Verhältss ist eine Folge der regelmässigen und parallelen, so wie der hr deutlichen Zerklüftuug.

Die durchschnittliche Production von fünf Flötzen, deren ächtigkeit 0,94 und 1,10 Mtr. betrug, belief sich auf 22—29 Hekt. ur ein einziges von diesen Flötzen erforderte bei seinem Abbau e Anwendung von Pulver, und zwar wurden auf 100 Hektol. ewonnenes Kohl 2,10 Kilogr. verbraucht.

Grube Eschweiler; Wilhelminen-Schacht. — Schlemrich t ein aus zwei Bänken bestehendes Flötz, die durch ein schieriges Zwischenmittel von 0,25 Mtr. Mächtigkeit von einander etrennt sind. Die erste Bank hat 0,31 und die zweite 0,72 bis ,88 Mtr. Mächtigkeit. Die Kohle ist sehr fett, aber auch sehr ilde und der Stückkohlenfall daher gering.

Zwei Häuer vor einem Abbaustreckenort von 6,36 Mtr. Breite ehen 0,62 Mtr. vor, und produciren 69 Hektol.

Vor dem Pfeiler rücken 5 Häuer, die eine Höhe des Stosses on 20,90 Mtr. einnehmen, um 0,81 Mtr. vor und gewinnen 07,5 Hektol.

Die 11stündige Schicht wird mit 1,875 Fr. gelohnt.

	Vor Ort.	Vor dem Pfeiler.
)aher verschrämt ein Häuer	1,97 Qu.-Lchtr.	3,38 Qu.-Lchtr.
Jnd gewinnt herein . . .	23 Hektoliter.	31,5 Hektoliter.
Hektoliter kostet . . .	0,0815 Fr.	0,0451 Fr.

)urchschnitt: der Kosten 0,0474 Fr.; der Production 39,5 Hektol.

Das *Kirschbaumflötz* besteht aus einer einzigen Bank von 0,43 is 0,47 Mtr. Mächtigkeit; es hat eine sehr feste Lettenschicht, in welcher Schwefelkies eingesprengt vorkommt. Die Abbaustrecken nd die Pfeiler sind dieselben wie beim Schlemrich und die Häuer gewinnen resp. 6,6 und 8,2 Hektol. Das Lohn ist dasselbe; die Gewinnungskosten für 1 Hektol. betragen 2,041 Fr. und jeder Häuer producirt durchschnittlich 7,8 Hektol.

Sowol beim Ortsbetrieb, als auch beim Pfeilerabbau besorgt der Häuer das Schrämen, das Hereintreiben des Kohls, die Zimmerung, das Nachreissen des Nebengesteins zur Vorrichtung der Förderbahn. Die Pfeilerhöhe hat daher einen vortheilhaften Einfluss auf die Menge der gewonnenen Kohlen.

Im Durchschnitt schütten die 12 Flötze des Inde- oder Eschweiler Reviers, von denen keines mächtiger als 0,63 Mtr. ist, 15,5 Hektol. beim Ortsbetriebe von 4,18 bis 6,27 Mtr. Weite und 29 Hektol. auf den 8,36 bis 20,90 Mtr. hohen Pfeilern. Dieses für den Pfeilerabbau so günstige Verhältniss rührt entweder von den bedeutend *hohen Pfeilern*, oder von dem Zeitaufwande her, *den der Ortsbetrieb und das* Nachreissen der Sohle erfordert.

Die Flötze sind im Allgemeinen milde und schütten nicht viel Berge.

Ruhrdistrict. — Hier besorgen die Häuer die Verschrämung, das Hereinnehmen des Kohls, den Bergversatz, die Verzimmerung der Strecke und des Abbaues, die Herstellung der Wassersaige und der Förderbahn; sie reissen, wenn es erforderlich, d. h. wenn das Flötz zu wenig mächtig ist, das Nebengestein nach, kurz, sie führen alle Arbeiten aus, die beim Kohlenbergbau vorkommen. Geleucht und Pulver nehmen sie auf ihre Rechnung. Häufig übernehmen die Häuer auch die Förderung des gewonnenen Kohls bis zum Fuss eines tonnlägigen Schachtes, oder einer schwebenden Strecke, oder bis zum Kopfe eines Bremsberges; jedoch müssen bei diesen besonders bezahlten Nebenarbeiten die Förderbahnen nicht zu lang sein.

Die Schichten sind 8 Stunden lang, allein es wird die zum Aus- oder Einfahren erforderliche Zeit nicht mit gerechnet.

Die Gedinge werden nach 100 Scheffeln (wovon 4 auf 1 Tonne = 7 1/9 Kub.-Fuss gehen und 1 = 54.96 gehäufte Liter enthält) genommen und das Schichtenlohn beläuft sich daher auf 1,60 bis 1,90 Fr. Im Tagelohn arbeitend, was zuweilen vorkommt, erhalten die Bergleute 1,50 Fr.

Aus zahlreichen Versuchen, die fast auf allen Flötzen dieses grössten deutschen Kohlenbeckens angestellt worden sind, geht hervor, dass ein Kub.-Mtr. Steinkohlen, auf der Lagerstätte gemessen, im Durchschnitt 13 Hektol. gewonnene oder aufgeschüttete Kohlen geben, so dass das Volum des Brennmaterials nur 3/10 durch Aufquellen zugenommen hat.

Grube Graf Beust im Essener Bergamtsbezirk. — Mathias-Flötz. Hangendes und Kohl sind brüchig. Mächtigkeit oder die schieferigen Zwischenmittel 2,66 Mtr.; Fallen 45°. Die Häuer bauen von dem Flötz etwas an. Breite der Abbaustrecken 3,13 Mtr. Monatliches Auffahren 12,50 Mtr. Drei Häuer gewinnen 38 1/2 bis 44 Hektol. und erhalten für 100 Hektol. 13,50 Fr.

Pfeilerabbau. — Pfeilerhöhe 8,36 Mtr. Drei Häuer gewinnen in einem Tage 82,5 Hektol. und erhalten für 100 Hektol. 6,82 Fr.

Katharina-Flötz. — Festes und dichtes Kohl, ohne Zerklüftung. Mächtigkeit des reinen Kohls 1,30 Mtr.; Fallen 30°. Breite der Strecken 2,13 Mtr. Zwei Häuer gewinnen 28 Hektol., fahren in einem Monat von 25 Tagen 14,50 Mtr. auf, und erhalten für 100 Hektol. 13,63 Fr. an Lohn.

Beim Pfeilerabbau finden dieselben Verhältnisse statt, wie auf dem Mathias-Flötz.

Das 18zöllige Flötz. — Mächtigkeit 0,47 Mtr.; Fallen 70°; Breite der Strecken = 5,22 Mtr. Die Bildung der Förderbahn *erfordert ein* Nachreissen des Liegenden, wobei die Häuer 0,28 *Kilogr. Pulver* auf das laufende Meter gebrauchen.

Jeder Abbau ist mit zwei Häuern belegt, welche 14 — 16 Hektol. in der Schicht gewinnen und für 100 Hektol. 22.72 Fr. an Lohn erhalten. Monatlich werden etwa 10 Mtr. aufgefahren.

Gewinnungsresultate:

Bezeichnung der Flötze.	Ein Häuer.		Kosten.	
	Production.	Abgebaut.	Auf das Hektol.	Für die Schicht.
	Hektol.	Q.-Mtr.	Francs.	Francs.
Mathias. Abbaustrecken . . .	13—15	0,52	0,1363	1,86
Das. Pfeilerabbau	27,5	—	0,0682	1,87
Catharina. Strecken	14	0,90	0,1363	1,91
Bözöll. Flötz. das.	7—8	1,04	0,2272	1,70

Die mit dem Pfeilerabbau beschäftigten Häuer erhalten eine Prämie von 0,062 Fr. für jeden wiedergewonnenen Stempel und für jedes laufende Meter der Förderbahn, welches sie während des Abbaues wegnehmen.

Die Strecken werden von besonderen Bergleuten unterhalten, welche von jedem gewonnenen 100 Hektol. Kohlen 0,30 Fr. erhalten, was bei einer täglichen Förderung der Grube Graf Beust von 1650 Hektol. eine Ausgabe von 4,95 Fr. veranlasst.

Grube Sälzer und Neuack im Essener Bergamtsbezirk. — Allgemeines Fallen der Flötze 14—15°. — *Fünffussbank.* — Mächtigkeit 1,60 Mtr. reines Kohl. Die Abbauörter sind nur 20 Mtr. weit, weil das Dach nicht fest und die Kohle brüchig ist. Es liegen zwei Häuer vor Ort, die 27 bis 33 Hektol. gewinnen, indem sie monatlich (in 25 Tagen) ungefähr 20 Mtr. vorrücken. Lohn 10,22 Fr. für 100 Hektoliter.

Knochenbank. — Mächtigkeit 1,25 Mtr. mit Einschluss zweier Schieferbänke, die eine Mächtigkeit von 0,21 Mtr. haben. Obgleich das Hangende sehr schlecht ist, so gab man den Strecken, um Platz zu vielen Bergen, die versetzt werden müssen, zu finden, doch eine Weite von 4,18 Mtr. Zwei Häuer fahren monatlich 12,55 Meter auf; sie gewinnen 22 — 24 Hektoliter und erhalten für 100 Hektol. 14,77 Fr.

Dreckbank. — Mächtigkeit 1,41 Mtr., wovon man 0,31 Mtr. für Schiefer abziehen muss. Weite der Abbaustrecken 2.82 Mtr., auf denen 2 Häuer monatlich um 10,45 Mtr. vorrücken. Tägliche Production 22 bis 24,75 Hektol. Lohn 12,72 Fr. die 12,72 Hektol.

Herrmann's-Flötz. — Mächtigkeit 1.05 Mtr. mit einer Zwischenbank von 0.05 Mtr. Das wöchentliche Vorrücken der beiden Arbeiter, womit eine Abbaustrecke belegt ist, beträgt 16,72 Mtr. und die hereingewonnene Steinkohle 30,8 Hektol. Das Lohn für 100 Hektol. beträgt 12,5 Fr.

*Gewinnungsresultate *).*

Bezeichnung.	Ein Häuer.		Kosten.	
	Production.	Abgebauet.	Auf das Hektol.	Auf die Schicht
	Hektoliter.	Q.-Mtr.	Francs.	Francs.
Fünffussbank	$13^1/_2$—$16^1/_2$	0,88	1,1022	1,53
Knochenbank	11—12	1,05	0,1477	1,69
Dreckbank	$11^1/_2$—$12^1/_2$	0,58	0,1272	1,50
Herrmanns-Flötz	15,4	1,39	0,1250	1.92

Grube Langenbrahm im Märkischen Bergamtsbezirk. — Die Bergleute verrichten ausser den Nebenarbeiten auch die Förderung der Kohle von dem Abbauen bis zum Fuss der schwebenden Strecke, auf welcher sie bis zum Förderstolln aufgezogen werden. Die Löhne sind in diesem Bezirk niedriger, als in dem von Essen; der Häuer erhält nach Abzug des Betrages für Oel und Pulver 1,25 Fr. an Lohn. Die Abbaustrecken haben gewöhnlich eine Weite von 5,23 Mtr. und die zwischenliegenden Pfeiler haben die doppelte Breite, d. h. 10,46 Mtr.

Langenbrahm-Flötze. — Mächtigkeit 0,86 Mtr. Das Nebengestein sehr fest. Fallen 26 Grad.

Zwei Häuer rücken in einem Monat (25 Tagen) um 10,45 Mtr. vor, sie gewinnen und fördern 21 Hektol., und werden auf folgende Weise gelohnt:

Für die Gewinnung von 100 Hektol.	11,36 Fr.
Förderung derselben 265 Mtr. weit	2,05 „
	13,41 Fr.

Morgenstern- — Mächtigkeit 1,05 Mtr.; Auffahren 8,40 Mtr.; Production von 2 Häuern 24 Hektoliter.

Für die Gewinnung von 100 Hektol.	9,09 Fr.
Förderung auf 516 Mtr.	2,73 „
Summa	11,82 Fr.

Pfeilerabbau. Höhe des Pfeilers 10,46 Mtr.; Auffahren 8,40 Mtr.; 3 Häuer produciren 51 Hektol. und erhalten:

Für die Gewinnung von 100 Hektol.	4,54 Fr.
Für Förderung auf 668 Mtr.	3,41 Fr.
Summa	7,95 Fr.

Flötz Trotz Nr. 1. Mächtigkeit 0,60 Mtr.; festes Gestein; monatliches Auffahren 8,40 Mtr.; Production von 2 Häuern: 19 Hektol.

Für die Gewinnung von 100 Hektol.	12,50 Fr.
Für Förderung auf 635 Mtr. weit	3,18 „
	15,68 Fr.

Pfeilerabbau. 3 Häuer gewinnen 36 Hektol.

Lohn für die Gewinnung	7,72 Fr.
„ „ „ Förderung auf 570 Mtr.	2,95 „
	10,67 Fr.

*) *Der Pfeilerabbau befand sich zu der Zeit in schlechtem Zustande.*

Hitzberg-Flötz. Mächtigkeit 1,05 Mtr.; Höhe der Oerter ,09 Mtr., da die sehr gebräche Beschaffenheit des Hangenden ine bedeutendere nicht gestattete. 2 Häuer gewannen 22 Hektol., nd rückten monatlich 12,50 Mtr. ins Feld.

Gewinnung	10,22 Fr.
Förderung auf 635 Mtr.	2,95 „
	13,17 Fr.

Pfeilerabbau. 3 Häuer bauen dieselbe Oberfläche ab wie if dem Trotzflötz, und gewinnen 36 Hektol.

Gewinnung	6,22 Fr.
Förderung auf eine Strecke von 627 Mtr. . . .	2,95 „
	9,17 Fr.

Um die Häuer für den schwierigen Abbau und die geringe ohlenmenge, welche sie gewinnen, zu entschädigen, erhalten e eine Zulage von 1,20 Fr. auf das laufende Meter.

Betriebsresultate:

Bezeichnung der Flötze.		Ein Häuer.		Kosten.	
		Production.	Abgebauet.	Auf das Hektol.	Für die Schicht.
		Hektol.	Q.-Mtr.	Francs.	Francs.
angenbrahm .	Abbaustrecken	10½	1,09	0,1341	1,40
lorgenstern .	desgl.	12	0,87	0,1182	1,41
desgl. .	Pfeilerabbau .	17	1,17	0,0795	1,35
rotz Nr. 1 .	Abbaustreeke .	9½	0,87	0,1568	1,49
desgl. .	Pfeilerabbau .	12	0,87	0,1067	1,28
itzberg .	Abbaustrecke .	11	0,92	0,1317	1,45
desgl. .	Pfeilerabbau .	12	0,92	0,0917	1,10

Grube Duvenkampsbank. — Das Flötz *mittlere Schwalbe*, essen Mächtigkeit 0,40 Mtr. und dessen Fallen 5 bis 8° beträgt, ird durch *Strebbau* oder *Abbau mit breitem Blick* gewonnen.

Diagonalen von 14,60 Mtr. Weite. Zwei Häuer fahren monatlich 6,30 Mtr. auf; jeder bauet in einer 8stündigen Schicht ,84 Quadratmeter ab, und gewinnt 9½ Hekt. Das für 100 Hekt. edungene Lohn beträgt 18,19 Fr., so dass ein Häuer in der chicht 1,73 Fr. verdient, wovon das Geleucht und das Pulver hgehen; letzteres wird besonders beim Nachreissen des Nebenesteins benutzt.

Strebe: Höhe 16,50 Mtr.; 2 Häuer bewirken ein monatliches orrücken von 6,30 Mtr.; die von einem Häuer abgebauete Oberläche beträgt 2,08 Quadratmeter. Da das Gedinge für 100 Hekt. 5,90 Fr. beträgt und jeder Häuer in seiner Schicht 10½ Hekt. ewinnen kann, so erhält er einen Schichtenlohn von 1,67 Fr.

Grube Gewalt im Bergamtsbezirk Essen. (Huyssen in er Preuss. Zeitschr. II. Abth. B, S. 178). — Der Betrieb dieser ichtigsten Grube in Westphalen, denn sie förderte 1853 423,822 Tonnen *und war mit 421 Arbeitern* belegt, ist hauptsächlich und

war lange Zeit ausschliesslich auf das Flötz *Oelzweig* ge
welches die liegendste der daselbst bis jetzt aufgeschl
Kohlenflötze ist. Dasselbe bildet dort einen grossen flach
tel und ist auf dessen nach Norden eingesenktem Flügel
auf dem nach Süden hin fallenden Sattelflügel aber in 11
ter Teufe in Angriff genommen. Es besteht dieses Flöt
Regel vom Hangenden nach dem Liegenden aus fol
Lagen:

32	Zoll	Kohle (Oberpacken), zwischen 28 und schwankend,
5½	„	Bergmittel, stellenweise bis zu 3 Zoll versch
4	„	Kohle, oft bis zu 6 Zoll ermächtigt,
5	„	Bergmittel, bis zu 3 Zoll Mächtigkeit hinab
4	„	Kohle, zuweilen 6 Zoll stark,
1	„	Bergmittel,
4	„	Kohle,
5	„	Bergmittel, an anderen Stolln bis zu 12 Zoll, anderen nur 2½ Zoll mächtig und zuweil fehlend,
10	„	Kohle (Unterpacken) nicht selten und zwa Regel beim Anschwellen des nächstobern F tels bis auf 4½ Zoll hinabgehend, worunt 2 Zoll taubes Kohl.
= 70½	Zoll	einschl. 16½ Zoll Bergmittel.

Es schwankt die Mächtigkeit des Flötzes zwischen 70½, und die Gesammtstärke der darin enthaltenen Kol tel zwischen 48 und 59, die der Bergmittel aber zwischen 22 Zoll. Die einzelnen Lagen gehen stets ganz allmählich geringern in die grössere und aus der grössern wiede geringere Mächtigkeit über, so dass unter diesen Verä gen die Regelmässigkeit der Ablagerung im Uebrigen n det. Durchschnittlich darf auf eine Stärke der Kohlenmi 50 bis 53 und auf 12 Zoll Bergmittel gerechnet werde Flötz schüttet auf 1 Quadratlachter Fläche im Durchsc gehäufte und 42 gestrichene Tonnen. Der Fallwinkel an verschiedenen Punkten der Grube 9 bis 50 Gr. Das L besteht aus reinem, das Dachgestein aus festem, sandiger ferthone.

Der Abbau des Flötzes Oelzweig *musste* so eingerich den, dass dadurch keine Niedergänge des hangenden (entstehen. Die in Westphalen überhaupt vorherrschende Vorrichtung und des Abbaues der Steinkohlenflötze, bei man das Feld mittelst einer Anzahl aus Diagonalen oder bergen angesetzter streichender, unter sich paralleler S durch deren Betrieb ⅛ bis ½ der gesammten Kohlenm wonnen wird, in lange und im Verhältniss zu ihrer Länge ***Pfeiler theilt***, welche dann rückwärts abgebauet werden

auch auf der Grube *Gewalt* statt, und zur Sicherheit des Hangenden errichtet man *Steinpfeiler*.

Durch diese Abbauart wird gegen das Preisgeben der sonst zur Sicherung der Baue unverritzt stehen bleibenden Kohlenpfeiler folgende bedeutende *Geldersparniss* erreicht: Um dem Nachbrechen oder Niedergehen der hangenden Gebirgsmittel vorzubeugen, würde man mindestens die Hälfte der vorgerichteten Kohlenpfeiler oder ein Drittel der ganzen Kohlenmasse aufgeben müssen, wodurch gleichwol, da das Kohl sehr rasch zerdrückt wird, noch nicht die Sicherheit erzielt werden würde, welche die Steinpfeiler gewähren. Wir wollen dies durch das nachstehende, von Hrn. Huyssen aufgestellte, sehr instructive Beispiel erläutern. Man habe einen im Streichen 150 Lachter langen, zwischen zwei 2 Lachter weiten Strecken vorgerichteten, 4 Lachter starken Kohlenpfeiler, der also 600 Quadratlachter Fläche hat, so würden hiervon 300 abzubauen und 300 preiszugeben sein. Auf letzterer Quadratfläche stehen, bei der durchschnittlichen Kohlenschüttung von 34 Tonnen auf 1 Quadratlachter, 10,200 Tonnen Steinkohlen an, wovon jedoch wegen der selten ganz fehlenden kleinen Sprünge und dergl. nur etwa $^9/_{10}$, d. h. 9180 Tonnen zu gewinnen sind. Davon kann man ungefähr $^4/_5$ auf die erste und $^1/_5$ auf die zweite Kohlensorte rechnen. Als durchschnittlichen Verkaufspreis mag man bei der ersten Sorte $11^1/_2$ Sgr. und bei der zweiten $6^2/_3$ Sgr. für 1 Tonne annehmen, so dass bei dem obigen Steinkohlenfalle durchschnittlich jede 25 Tonnen Kohlen, wie sie vor dem Pfeiler brechen, mit 8 Thlr. 23 Sgr. 4 Pf. bezahlt werden. Die dafür aufzuwendenden Selbstkosten sind — ohne Rücksicht auf die Wasserhaltungs- und sonstigen Generalkosten, welche davon unberührt bleiben, ob diese Kohlen gewonnen oder geopfert werden, ungefähr folgende:

Häuergedinge für 25 Tonnen oder 100 Scheffel	24	Sgr.	— Pf.
Schleppergedinge für 25 Tonnen bis zum Füllorte	23	„	— „
„ über Tage bis zur Kohlenniederlage, für 25 Tonnen	8	„	— „
Kosten der Schachtförderung mittelst Dampfgöpels	4	„	4 „
Seilkosten dabei	2	„	— „
Schmiedekosten bei sämmtlichen Gezähen	3	„	— „
Für die Reparaturen an den Förderwagen und dem Streckengestänge	2	„	— „
Holzkosten	10	„	— „
Kosten vom Verkauf der Kohlen	10	„	— „
zusammen	2 Thlr.	26	Sgr. 4 Pf.
Also ist durch Gewinnung dieser Kohlen an reiner Einnahme zu erzielen für jede 25 T.	5 Thlr.	27	Sgr. — Pf.
Also ist durch Gewinnung dieser Kohlen an reiner Einnahme zu erzielen im Ganzen	2166 „	14	„ 5 „

Diese beträchtliche Summe geht verloren, wenn man den Kohlenpfeiler nicht vollständig abbauet und das Minimum von $^1/_2$ seines Flächeninhaltes schont. Die dagegen bei vollständigem Ab-

bau für Herstellung der Steinpfeiler aufzuwendenden Kosten berechnen sich, wie folgt. Auf die Fläche des ganzen Kohlenpfeilers von 4 . 150 = 600 und der zugehörigen Strecke von 2 . 150 = 300, also zusammen von 900 Quadratlachter sind nach dem oben angegebenen Verhältniss 22 bis 23 Steinpfeiler von 2 Lachter ins Gevierte oder 4 Quadratlachter Grundfläche erforderlich. Davon kostet ein jeder bei flachem Flötzfallen:

An Lohn für die Gewinnung und Zubereitung der zu 4 Quadratlachter Pfeilermauerung erforderlichen Bruchsteine	6	Thlr. 20	Sgr. — Pf.
An Mauerlohn 1⅔ Thlr. für das Quadratlachter	6	„ 20	„ — „
zusammen	13	Thlr. 10	Sgr. — Pf.
Bei steilerem Flötzfallen treten noch die Kosten für das Aushauen von 3 Fundamentirungsstufen aus dem Liegenden, was für jede mit 22½ Sgr. bezahlt wird, hinzu, also	2	„ 7	„ 6 „
so dass sich die Kosten eines Steinpfeilers im Ganzen auf	15	Thlr. 17	Sgr. 6 Pf.

belaufen. Im Mittel kann man 15½ Thlr. annehmen, so dass die Kosten von 23 solcher Pfeiler 333½ Thlr. betragen würden, wonach der mit dieser Abbauweise bei dem einen Kohlenpfeiler erzielte Gewinn sich auf reichlich 1800 Thlr., also auf mehr als das Fünffache der für die Steinpfeiler verwendeten Kosten beläuft.

Bergamtsbezirk Saarbrücken (Ponson, a. a. O.) — Die meisten Steinkohlengruben desselben sind Staatswerke. Die Häuer verschrämen und gewinnen das Kohl; sie reissen die Sohle nach, welches zur Herstellung der Förderbahn nothwendig ist; auch halten sie die Abbaustrecken, durch welche gefördert wird, offen und besorgen die Förderung bis zu den schwebenden oder bis zu den Grundstrecken, wenn der Abbau mit Diagonalen erfolgt. Zu der Förderung werden aber besondere Arbeiter genommen, welche von den Häuern nach einem besondern Tarif gelohnt werden. Pulver, Geleucht und Reparaturkosten der Gezähe nehmen die Häuer auf ihre Rechnung; eben so die Laufkarren, wenn die Förderung mit solchen stattfindet, oder die Hälfte von den Unterhaltungskosten der Förderwagen, wenn diese benutzt werden, während die andere Hälfte von dem Unternehmer der Förderung auf den Hauptstrecken getragen wird.

Die Häuer werden nach der Anzahl der gewonnenen Fuder (à 30 preuss. Centner = 1543 Kilogr. = 17,6 Hektol.) gelohnt. Die Gedinglöhne sind nach den Schwierigkeiten des Abbaues, besonders aber nach der Entfernung der Abbaue von den Hauptstrecken, verschieden.

Die verschiedenen Arbeiten eines Abbaues werden von dem Schichtmeister einer Grube, unter Beistand eines Steigers, verdungen, nachdem er sich von dem Kohlenquantum überzeugt *hat, welches* ein Häuer in einer Schicht unter den vorliegenden

erhältnissen der Gesteinsfestigkeit gewinnen kann. Diese Ueberzeugung wird von sogen. *Probehäuern*, besonders geschickten Häuern, gewonnen. Dieselben arbeiten eine Schicht und gewinnen das Maximum, so dass das Gedinge nach der Schwierigkeit des Abbaues bestimmt werden kann. Das Resultat wird stets in der Absicht um $^1/_9$ vermindert, um die Leistung der Probehäuer auf diejenige zurückzuführen, welche von gewöhnlichen Häuern ausgeführt werden kann. Wenn nun während des Hereinnehmens von dem Gedinge die Festigkeit des Flötzes oder des Nebengesteins sich verändert und die Häuer die vorgeschriebene Kohlenmenge nicht mehr gewinnen können, so haben dieselben das Recht, eine Probehäuerschicht zu verlangen. Dieselbe wird verfahren, und wenn sie die Begründung der Klage nachweist, so wird das Gedingelohn erhöht und die Probeschicht von der Grube bezahlt, wogegen sie bei unbegründeter Klage auf Kosten des Gedingenehmers gemacht worden ist.

Die grosse Festigkeit der Kohle und der Mangel an Zerklüftung und Spaltbarkeit machen das Bohren und Schiessen bei der Kohlengewinnung fast unentbehrlich. Der höchste Pulververbrauch findet auf dem Heinrichsflötz der Gerhardgrube statt, welches eine Mächtigkeit von 1,86 Meter hat, indem beim Streckenbetrieb zum Hereinnehmen von 100 Hektol. Kohlen zuweilen 3,6 Kilogr. erforderlich gewesen sind.

Nach wiederholten Versuchen auf 14 verschiedenen Flötzen beträgt das mittlere Volum, welches ein Häuer in einer 8stündigen Schicht gewinnen kann, 11.2 Hektol. beim Streckenbetriebe und 12,8 Hektol. beim Pfeilerabbau; zwischen beiden findet das Verhältniss von 100 zu 115 statt. Es sind bei diesen Zahlen alle Nebenarbeiten inbegriffen.

Gerhardgrube. — *Heinrichsflötz:* Mächtigkeit 1,87 Meter; Fallen 11 — 12°. — Diese Grube hat die stärkste Förderung in dem Bezirk.

Der Abbau findet diagonal statt; die Kohle ist viel zu fest, um verschrämt werden zu können, und da das Flötz auch kein Zwischenmittel hat, so muss der Schram im liegenden Schiefer geführt werden.

Die streichend geführten Abbaustrecken haben eine Breite von 4,18 Mtr.; 2 Häuer gewinnen in einer 8stündigen Schicht 14 Hektol. Kohlen und beim Abbau der Pfeiler von 6,27 und 4,48 Mtr., 31 Hektol.

Das Gedinglohn für das gewonnene Hektol. beträgt im ersten Fall 0,197 und im zweiten 0,175 Fr.; das Schichtenlohn beläuft sich alsdann beim Streckenbetrieb auf 2,36 und beim Pfeilerabbau auf 2,71 Fr., wovon jedoch das Pulver bezahlt werden muss, von dem sie 0,25 — 0.40 Kilogr. in der Schicht gebrauchen; ebenso bezahlen sie auch davon die tagelohnweise gehende *Förderung*.

Das Flötz schüttet etwa 23,5 Hektol. auf das Quadrat
Die von einem Häuer in der Schicht abgebauete Oberfläc
läuft sich auf 0,51 Quadratmeter.

Grube Prinz Wilhelm bei Gersweiler. — *Ingersleben*
Fallen 5 Grad. Bestand und Mächtigkeit der Schichte
Hangenden zum Liegenden:

1. Kohlenbank	0,47 Mtr.	
Schieferiges Zwischenmittel .	0,39 „	
2. Kohlenbank	0.37 „	2,58 M
Lettiges Zwischenmittel (Schram)	0,10 „	
3. Kohlenbank	1,25 „	

Das Kohl ist so fest, dass zur Hereingewinnung von 1C
toliter beim Streckenbetrieb 3,2 und beim Pfeilerabbau un
2,7 Kil. Pulver erforderlich sind. Der Abbau wird diago
führt. Beim Streckenbetrieb nehmen die Häuer nur die
liegenden Kohlenbänke weg, d. h. 1,62 Mtr. Kohle; die
bank wird beim Pfeilerabbau nachgeholt.

Bei übrigens gleichen Verhältnissen wie oben gewi
Häuer in einer 8stündigen Schicht 14,6 Hekt. Kohler
Streckenbetriebe und 17 Hekt. beim Kohlenabbau. Er
an Gedingelohn resp. 0,167 und 0,160 Fr. für das Hek
d. h. 2,45 und 2,72 Fr. in der Schicht.

Die beiden liegenden Kohlenbänke, welche beim Str
betriebe abgebauet werden, schütten 20 Hektoliter auf da
dratmeter, und die von einem Häuer abgebauete Oberfläc
trägt 0,73 Quadratmeter.

Grube Friedrichsthal. — Das Flötz hat ein Fallen
und folgende Lagen:

Hangende Kohlenbank .	1,255	
Schieferiges Bergmittel .	0,025	
2. Kohlenbank	0,705	2,740 Mtr.
Schiefer	0,050	
3. und 4. Kohlenbank . .	0,705	

Die drei unteren Flötzlagen von zusammen 1,41 Mtr.
tigkeit werden beim Streckenbetriebe abgebauet, denen m
Weite von 5,22 Meter giebt. Die hangende Lage wir
Pfeilerabbau mit hereingenommen; die Höhe der Pfeiler
6,27 Mtr.

In einer 8stündigen Schicht gewinnt 1 Häuer s
Strecke 12 Hekt., und er erhält 0,195 Fr. für 1.; beim Pf
bau gewinnt er 17,7 Hekt. und erhält an Lohn 0,170 Fr.
des, so dass der Schichtenlohn resp. 2,34 und 2,83 Fr. bet

Abgebauete Fläche 0,66 Quadratmeter, während
dratmeter etwa 18 Hektoliter schüttet.

Grube Sulzbach-Duttweiler, ebenfalls mit einer sehr
Förderung. — *Carolinenstrecke.* 10. *Flötz* mit 35 bis 4
len. Die Flötzlagen sind nachstehende:

1. Kohlenbank .	0,4185	
Schiefer . . .	0,0520	
2. Kohlenbank .	0,2620	
Schiefer . . .	0,3920	2,458 Mtr.
3. Kohlenbank .	0,4700	
Schiefer . . .	0,0785	
4. Kohlenbank .	0,7850	

Der Abbau erfolgt schwebend mit Hülfe von Bremsbergen. Die beiden liegenden Bänke werden beim Streckenbetriebe abgebauet, wogegen die hangenden beim Pfeilerabbau gewonnen werden.

Die Gewinnung ist so schwierig, dass ein Häuer in seiner Schicht nur 10 Hektoliter auf den Strecken- und 13 Hektoliter beim Pfeilerabbau hereinschlagen kann; er erhält durchschnittlich für 1 Hektoliter 0,218 Fr. und sein Schichtenlohn beläuft sich auf 2,55 Fr.

Flötz Nr. 15. — Mächtigkeit 0,78 bis 0.94 Meter. 0.16 Meter über dem Liegenden wird ein Schram geführt. Brüchiges Hangende. Die geringe Mächtigkeit des Flötzes macht es nothwendig, im Liegenden zu schrämen, welche Arbeit mit im Gedinge begriffen ist.

Beim Streckenbetriebe gewinnt der Häuer 6 Hektoliter, wofür er à 0,32 Fr. erhält; Schichtenlohn 1,92 Fr. Beim Pfeilerabbau gewinnt er 7,6 Hekt., welche mit à 0,28 Fr. gelohnt werden, so dass er in der Schicht 2,128 Fr. verdienen kann.

Das Flötz schüttet auf das Quadratmeter 10 Hektoliter und die von einem Häuer abgebauete Fläche beträgt 0,76 Quadratmeter.

Hirtelflötz, 0,78 Mtr. mächtig. Fallwinkel 12 bis 15 Gr. Das Liegende ist mit einer Lettenlage von 0,08 bis 0,10 Mtr. bedeckt, in welcher ein Schram geführt werden kann. Der Abbau erfolgt mit weitem Blick oder durch Strebbau. Ein Häuer gewinnt 7,3 Hektoliter und er erhält 0,32 Fr. für jedes, so dass sein Schichtenlohn 2,34 Fr. beträgt. Das Flötz schüttet auf 1 Quadrat-Meter 9 Hektoliter, und die von jedem Häuer gewonnene Oberfläche beläuft sich auf 0,81 Quadrat-Meter.

Die nachstehende Uebersicht giebt einige Haushaltsverhältnisse der einzelnen (Staats-) Gruben im Saarbrücker Bezirk an, indem die gewerkschaftlichen Werke desselben nur unbedeutend sind. Wir haben das Jahr 1853 zu Grunde gelegt und entlehnen das Nachstehende aus der Preuss. Zeitschrift, Bd. II, Abth. A, S. 214*):

*) Die treffliche Monographie: „Der Steinkohlenbergbau des Staats zu Saarbrücken", *in ders. Zeitschr. III.*, B., S. 139 ff., konnte leider nicht mehr benutzt werden.

Namen der Gruben.	Abgebauete Flötzflächen. □Lachter.	1 □ Ltr. ergab Tonnen.	Arbeiterzahl.	A 1 Ar te Ton
1. Wellesweiler	1998	29,3	126	4
2. König	12754	25,7	536	6
3. Heinitz	27201	27,4	1116	6
4. Reden	14305	32,9	615	7
5. Merchweiler	2070	43,7	87	10
6. Quierscheid	790	27,8	24	9
7. Sulzbach-Altenwald . .	13683	28,2	695	5
8. Duttweiler	23837	33,3	1367	5
9. Friedrichsthal	3007	32,3	96	10
10. Jägersfreude	1526	34,7	88	6
11. Von der Heydt , . . .	9396	50,1	746	6
12. Gerhard	17945	47,8	1415	6
13. Prinz Wilhelm	6020	19,3	196	5
14. Geislautern	5880	23,7	280	4
15. Kronprinz Friedrich Wilhelm	5013	53,8	325	8
Summen und Durchschnitte	145425	33,6	7715	6

Oberschlesien. — (Ponson, a. a. O., S. 255). — Baue, die Grundstrecken, die schwebenden und die diagonalen Strec so wie überall solche, die zur Wetterführung und Wasserhalt benutzt werden und nicht unmittelbar zum Kohlenabbau die werden nach der aufgefahrenen Länge bezahlt. Bei dem eig lichen Abbau dagegen, beim Schrämen, Hereinnehmen Kohls, beim Bergversatz und bei der Zimmerung, werden Arbeiten Kameradschaften in Verding gegeben, welche in ei oder in zwei Schichten arbeiten, je nachdem dies die Umstä erfordern. Wenn das Kohl mild und leicht zu verschrämen hereinzunehmen ist, wenn die Mächtigkeit des Flötzes 2,60 M nicht übersteigt, so erfolgt die Gewinnung in einer und dersel Schicht. Ist aber das Brennmaterial fest, wenn die Gewinn ein Schlitzen erfordert, wenn die Mächtigkeit des Flötzes Zimmerung schwierig macht, so theilt sich die Kameradschaf zwei Schichten, von denen die erste verschrämt und schlitzt, w rend die zweite das Kohl hereinnimmt und die Zimmerung sorgt. Die einem Häuer vorgegebene Fronte ist um so gerin je fester das Flötz ist; die äussersten Grenzen sind 2,09 und Mtr. Die Schichten sind 12stündig, und es kommen auf die w liche Arbeitszeit 9 — 9½ Stunden.

Die Häuer werden nach der gewonnenen Tonnenzahl 4 Scheffel = 7⅛ Kub.-F. = 2,1985 Hektol.) gelohnt, wobei a *nur die Stück-* und Würfelkohlen in Rechnung kommen. *Gewinnung* und Förderung der kleinen Kohlen werden nich

lohnt, entweder weil viele Kohlen dieser Art gar keinen Werth haben, oder um eine sehr schwierige Controle zu vermeiden. Es folgt daraus, dass die Löhne um so höher sind, je weniger Stückkohlen ein Flötz schüttet. Jedoch sahen wir schon zu Anfang dieses Abschnittes, dass man neuerlich auch kubische Gedinge versucht hat.

Wenn die Kameradschaft auch die Streckenförderung besorgt, so muss sie die Fördergefässe, die Strecken und Förderbahnen erhalten. Wird die Tageförderung durch Haspel bewirkt, wie es bei der geringen Teufe der Gruben noch auf vielen der kleineren der Fall ist, so übernehmen die Kameradschaften auch diese Arbeit sehr häufig. Dieselben werden aber alsdann besonders gelohnt und haben mit den Gedingen auf Kohlengewinnung gar nichts zu thun.

Die Förderleute werden von den Häuern gelohnt, und zwar nach einem festbestimmten Tarif, haben aber durchaus keinen Antheil an den Gedingen, deren Vortheile und Nachtheile allein auf die Kameradschaft kommen.

In Oberschlesien giebt es, wie in Saarbrücken, Probehäuer, welche wegen Bestimmung der Gedinge Probeschichten machen.

Nach den bei vielen oberschlesischen Flötzen erlangten Resultaten beträgt die mittlere Schüttung von 1 Kubik-Meter des Flötzes 13 Hektoliter Kohlen von allen Grössen: die Menge, die 1 Häuer in einer Schicht gewinnen kann, beträgt 19—20 Hekt.; die grösste erlangte Leistung betrug 39 und die geringste 8 bis 10 Hektoliter.

Die *Königsgrube* — Staatswerk. — Diese Grube bauet auf mehreren Flötzen und gehört zu den grössten in Deutschland. Die Gewinnung erfolgt mittelst Pfeilerbau; die Zimmerung ist schwierig.

Die Grundstrecken werden 2,36 Mtr. hoch und 1,83 breit aufgefahren.

Zwei Häuer fahren in einer Schicht von 10 wirklichen Arbeitsstunden 1,20 Mtr. auf und gewinnen 63 Hektol. Stück- und kleine Kohlen. Ein Häuer kann eine Oberfläche von 1,10 Quadrat-Meter gewinnen.

Kosten: 2 Häuer à 1,50 Fr. . . .	3,00 Fr.
Oel	0,50 „
Reparatur der Gezähe	0,18 „
	3,68 Fr

Die Kosten von 1 Hektol. betragen daher 0,069 Fr.

Gerhardflötze. Die mit dem Hangenden in Berührung kommende Bank, deren Mächtigkeit 0,78 Mtr. beträgt, bleibt stehen, da sie nur kleine Kohlen schüttet. Der Abbau ist mit 6 Häuern belegt, die in zwei Schichten arbeiten und gewinnen:

Stückkohlen . . .	126,6 Hektol.	158,4 Hektol.
Kleine Kohlen . .	31,8 „	

Das Gedinglohn auf 100 Hektol. Stückkohlen beträgt 9,43 Fr.; es kommen daher auf die Schicht 2 Fr., wovon aber noch Geleucht und Pulver abgehen, welches letztere 0,35 Kilogr. beträgt. — Die abgebauete Flötzoberfläche beträgt 0,48 Quadrat-Meter.

Das *Heintzmann-Flötz* (jetzt nicht mehr in Abbau stehend), wurde seiner ganzen Mächtigkeit nach von 4 Häuern in 2 Schichten gewonnen. Sie producirten:

Stückkohlen . . 79
Kleine Kohlen . 35 } 114 Hektoliter.

Bei gleichem Gedinge, wie auf dem Gerhardflötz, macht dies auf die Schicht 1,87 Fr. Von dem Häuer abgebauete Oberfläche 0,63 Quadrat-Meter.

Der Pfeilerabbau schüttet nicht mehr Kohle wie der Streckenbetrieb, weil die Verzimmerung und das Rauben der Stempel viel Zeit kostet.

Im Jahre 1853 verhieb man (nach Angabe der Preuss. Zeitschrift II. A. 199) auf sämmtlichen im Bau stehenden Flötzen zusammen eine Fläche von 5988 Quadrat-Lachter, mit einer durchschnittlichen Schüttung von 107 Tonnen Kohlen. — Die Förderung. Der Stückkohlenfall betrug durchschnittlich 76,8 Procent.

Grube Eugeniens Glück. — Carolinenflötz. Mächtigkeit 5,75 Mtr. Die Pfeilerfront hat 3 Stösse oder Strossen, und ist in jeder der beiden 12stündigen Schichten mit drei Häuern belegt. Beide Belegschichten produciren:

Stückkohlen . . 118,8
Kleine Kohlen . 39,6 } 158,4 Hektoliter.

Auf 100 Hektol. Stückkohlen beträgt das Gedinglohn 9,65 Fr.
Der Pulver- und Geleuchtverbrauch beträgt . . . 0,75 „
Bleiben 8,90 Fr.

Schichtenlohn daher 1,75 Fr.
Flötzoberfläche, die von einem Häuer abgebauet, 0,63 Qu.-M.

Hoymflötz. Mächtigkeit 1,40 Mtr. in drei Bänken, die durch 0,68 Mtr. mächtige Zwischenmittel getrennt sind. Abbau mit breitem Blick. Production eines Häuers:

Stückkohlen . . . 5,5 Hektol.
Kleine Kohlen . . 5,5 „ } 11 Hektol.

Gedinglohn für 100 Hektol. 32,70 Fr., Schichtenlohn 1,80 Fr.; abgebauete Oberfläche 0,64 Quadr.-Mtr. Die geringe Leistung erklärt sich durch den schwierigen Abbau.

England. — Südwales. — Der Abbau wird hier stets von 2 Häuern geführt, von denen der eine die Schräme und Schlitze führt, der andere aber das Kohl hereinnimmt und die Strecke verzimmert. Selten nur wird Tagelohn bezahlt, sondern gewöhnlich gehen Gedinge nach der Tonnenzahl der abgebaueten Kohle. 1 engl. Gewichtstonne ist = 20 Centner = 1197 Kilogr. = 13 — 14 Hektoliter, je nach dem spec. Gewicht des Brennmaterials. Die Kosten für Geleucht, Pulver und für Förderung bis zur

Hauptförderstrecke. Das Gedinge geht entweder auf die gesammte Förderung, es sei die Beschaffenheit der Kohle welche sie wolle, oder nur auf die Stückkohlen. Zuweilen giebt man auf diese letzteren ein höheres Lohn als auf die kleinen Kohlen, in der Absicht, einen höhern Procentfall von jenen zu erlangen. Die Vorrichtungsbaue, wie der Betrieb der Grundstrecken, Wetterstrecken etc., die eine bestimmte Höhe und Breite erhalten müssen, werden nach der aufgefahrnen Länge per Yard (= 3 Fuss engl. = 0,914 Mtr.) bezahlt.

Streckenbetrieb auf der Lagerstätte. — Grundstrecke. Dimensionen: Breite 1,33 Mtr., Höhe 1,68 Mtr.

Das laufende Meter veranlasst Kosten:

Abbau und Förderung	8,20 Fr.
Verzimmerung, Holz und Arbeit . . .	18,45 „
	26,65 Fr.

Die Zimmerung wird nur da angewendet, wo es durchaus erforderlich ist, indem sie, wie wir sehen, sehr kostbar ist, da das Holz aus Preussen oder Skandinavien kommt.

Abbaustrecken. Das laufende Meter kostet 8,20 Fr. Die *Wetterstrecken* von 0,91 Mtr. Höhe und Weite kosten 4,10 Fr.

Abbau. Auf dem Flötze Red-Vein-Coal. Mächtigkeit 1,07 Mtr.

Auf einem Pfeiler von 3,64 Mtr. Breite fährt ein Häuer um 3,91 Meter auf und verhaut eine Fläche von 3,31 Quadr.-Meter. Ein zweiter Häuer folgt ihm, nimmt die Kohlen weg und säubert das Ort. Das Flötz schüttet 2,8 Tonnen, d. h. 37 Hektol., und das Gedinge beträgt auf die Tonne 3,26 Fr., so dass das Lohn auf 1 Hektoliter = 0,246 Fr. und auf die Schicht einschliesslich Pulver und Geleucht 4,57 Fr. oder nach Abzug derselben 3,75 Fr. beträgt.

Das *Mendow-Flötz* von 2,28 Meter Mächtigkeit, durch ein schieferiges Zwischenmittel von 0,15 Meter Mächtigkeit in zwei Bänke getheilt.

Breite der Abbaustrecke 5,50 Meter; Auffahren 0,63 Meter; Verhieb eines Häuers 1,73 Quadr.-Mtr.; Production des Abbaues von 2 Häuern 5,3 Tonnen oder 70 Hektoliter.

Kosten:	Abbau von 5,3 Tonnen à 1,66 Fr.	8,80 Fr.
	Förderung bis zur Grundstrecke 1,56 Fr.	8,27 „
		17,07 Fr.
Die Abbaukosten allein von 1 Hektol. betragen daher		4,399 Fr.
und davon ab Geleucht und Oel		0,625 „
	bleiben	3,774 Fr.

Big-Flötz in der Clydach-Grube von 1,50 — 1,60 Mtr. Mächtigkeit; dasselbe ist sehr fest, schüttet viel Stückkohlen, und das Gebirgsgestein erfordert keine Zimmerung.

Auf einer Abbaustrecke von 5,48 Meter Breite gewinnen *Häuer, von denen der eine* schrämt und der andere das Kohl

hereintreibt, in einer 8stündigen Schicht 4,2 Tonnen oder 55 Hektoliter Stückkohlen; sie fahren 0,61 Mtr. auf, und der Au hieb beträgt 3,34 Quadratmeter.

Das *Dreiviertel-Flötz* schüttet eine sehr fette und milc Kohle. Zwei Häuer gewinnen beim Streckenbau 4,7 Tonnen od 58 Hektol. und beim Pfeilerabbau 5,4 Tonnen = 71 Hektol. D die Weite der Strecken 5,46 Mtr. und das Auffahren 0,98 Met beträgt, so belauft sich der tägliche Aushieb auf 5,35 Quadr.-Mt

Allgemeine Resultate. — Man kann annehmen, dass 1 Häu in einer 8stündigen Schicht 25 — 26 Hektol. (2 Waleser Tonnen = 2394 Kilogr.) Stückkohlen gewinnt, und dass der Abbau der mäc tigsten Waleser Flötze auf 1,56 Fr. die Tonne zu stehen komm wogegen dasselbe Volum auf den schwachen Flötzen 2,50 F kostet, d. h. im Durchschnitt 2,03 Fr., oder auf das Hektolit Stückkohlen 0,15 Fr. Der Schichtenlohn der Häuer beträgt 3,75 F

In Shropshire und Staffordshire. — Die Häuer, welche d schwachen Flötze dieser Bergwerksdistricte gewinnen, haben si zur Ausführung aller Arbeiten in Kameradschaften vereinig und es gehört dazu auch ein Theil der Förderung. Jeder Arbe ter verrichtet stets eine besondere Arbeit, von der er nie abgel So führen die Schrämer den Schram im Liegenden und mach zuweilen auch den Schlitz; gewöhnlich aber werden diese v besonderen Arbeitern *(Cutters)* ausgeführt, denen die Herei treiber *(Brushers)* und die Bergeversetzer *(Coggers)* folge Die Gedinge werden nach der Tonnenzahl (à 1075,6 Kilog der geförderten Kohle bestimmt, wobei man entweder nur d Stückkohlen berücksichtigt, oder — und dies ist der häufige Fall — um so höhere Gedinge bewilligt, je bedeutender d Stückkohlenfall ist.

Die Förderstrecken *(Gate roads)* haben eine durchschni liche Weite von 1,82 Mtr. und eine veränderliche Höhe von 1, bis 2,10 Meter. Sie führen durch Bergeversatz und die in d Grube zurückgelassenen kleinen Kohlen. Hangendes und L gendes werden nachgerissen, wenn es die geringe Mächtigk der Flötze erfordert. Es wird eine Zimmerung eingebracht, od es werden zuweilen beide Streckenstösse mit Bergen so verset dass gar keine Brüche entstehen können. Der Streckenbetri wird nach der laufenden Auffahrung gelohnt, und kostet c laufende Meter im Durchschnitt 8,24 — 6,32 Fr.

Die Wetterstrecken *(Air heads)*, die besonders zu dies Zweck betrieben werden, sind ungefähr 1 Mtr. hoch und eb so weit. Die Kosten auf das laufende Mtr. betragen 4,57—5,49 I

Die mittlere Production eines Häuers, sei er Schrämer, H eintreiber etc., beträgt in diesen Districten 5 Tonnen 14 Centn oder 65 — 68 Hektol. Steinkohlen jeder Sorte. Die durchschni lichen Löhne, einschliesslich der Förderung, sind die folgende

	Stückkohlen.	Würfelkohlen.	Kleine Kohle
Auf die Tonne . .	2,29 Fr.	1,30 Fr.	1,25 Fr.
„ *das* Hektoliter	0,19 „	0,11 „	0,10 „

Hinkshay-Grube. — Upper-Flint-Coal-Flötz von 1,50 Meter Mächtigkeit.

Zwei Häuer, welche $1^1/_2$ Schichten machen, nehmen einen Abbaustoss von 27,3 Mtr. ein; sie rücken um 0,91 Mtr. vor, und bauen eine Fläche von 24,84 Quadr.-Mtr. ab. Zwei Schramhäuer, die 4,50 Mtr. von einander entfernt sind, schrämen senkrecht auf den Schichtungsklüften, worauf vier Häuer das unterschrämte Flötz hereintreiben, den Abbau mit Bergen versetzen und die Kohlen fördern. Die Leistungen der Belegschaft und ihr Lohn sind folgende:

Grobe od. Stückkohlen (Large coals)	28 T. 7 Ctr.	à 2,34 F.	= 66,35 F.
Würfelkohlen (Lumps)	5 „ 14 „	à 1,46 „	= 8,32 „
Kleine Kohlen (Slack)	8 „ 10 „	à 1,25 „	= 10,62 „
	42 T. 11 Ctr. (489 Hkt.)		85,29 F.

Die Gewinnungskosten betragen nach den normalmässigen Schichtenlöhnen:

$2^1/_2$ Schrämerschichten à 3,44 Fr.	8,60 Fr.
4 Bergversetzer- und Häuerschichten à 4,06 Fr. .	16,24 „
2 Schlitzerschichten à 3,44 Fr.	6,88 „
Füllen und Fördern	53,12 „
Summa	84,84 Fr.

Die Gewinnungskosten für das Hektol. betragen 0,0648 Fr.

Horsehay-Grube — Yard-coal-Flötz von 0,91 Mächtigkeit. In seinem Hangenden befindet sich eine Schicht von Yellow-ironstone (Gelbeisenstein), die mit den Steinkohlen gewonnen wird. Breite des Strebes 27,30 Mtr.; Fortschreiten 0,91 Mtr.; abgebauete Fläche 24,84 Quadr.-Meter.

Die Productions- und Lohn-Verhältnisse sind folgende:

Grobe Kohlen	15 Tonnen	à 2,50 Fr.	= 37,50 Fr.	47,47 Fr.
Würfelkohlen	3 „	à 1,45 „	= 4,35 „	
Kleine Kohlen	$4^1/_2$ „	à 1,25 „	= 5,62 „	
	$22^1/_2$ Tonnen, d. h. 270 Hektoliter.			
Eisenstein	$7^1/_2$ „	à 2,50 Fr.	= 18,75 Fr.	

Benutztes Arbeiter-Personal:

3 Schrämer	à 3,44 Fr.	= 10,32 Fr.	18,44 Fr.
3 Hereintreiber und Versetzer	à 4,06 „	= 8,12 „	
Einfüllen und Fördern der Kohlen . .		= 28,75 „	
Desgl. des Eisensteins		= 18,75 „	
		65,94 Fr.	

Die Kosten auf die Steinkohlen, den Eisenstein unberücksichtigt gelassen, betragen 0,068 Fr.

Gewinnung des Eisensteins (Thon- und Kohleneisenstein). — White-ironstone: Mächtigkeit 0,98 Meter.

Ein Häuer liegt vor einem 8,13 Mtr. breiten Streb und rückt 0,68 Mtr. vor; er *gewinnt* 5,53 Quadr.-Mtr. Die Schüttung eines *Strebs von 36,56 Mtr. beträgt* 15 Tonnen (15,234 Kilos), und das *Gedinglohn beträgt 3,75* Fr. die Tonne = 56,25 Fr.

Die nach dem Schichtenlohn berechneten Kosten würden folgende sein:

$4^1/_2$ Schichten für die Schrämer à 4,06 Fr. . . .	18,27 Fr.
$2^1/_2$ „ „ „ Hereintreiber und Bergeversetzer à 4,68 Fr.	9,36 „
Einfüllen und Förderung	25,62 „
	53,25 Fr.

Lower-gubbin-ironstone. Mächtigkeit 0,98 Meter.

Ein Strebebau von gleichen Dimensionen wie der obige schüttet 5 Tonnen 2 Ctr. (5687 Kilogr.) à 9,06 Fr. = 50,73 Fr.

$3^1/_2$ Häuerschichten à 4,06 Fr.	= 14,21 „
4 Versetzerschichten à 4,68 Fr.	= 18,72 „
Einfüllen und Förderung	= 17,50 „
	101,16 Fr.

Süd-Staffordshire. Main-coal oder dickes Flötz. Streckenbetrieb. — Die Förderstrecken (Gate roads) haben 0,90 Meter Weite gegen 2,10—2,45 Mtr. Höhe; das Lohn wird im Verhältniss des Auslängens oder Auffahrens berechnet.

Wenn das Schichtenlohn zu 5,62 Fr. bestimmt ist, so erhält der Häuer für das laufende Meter 9,60 bis 11,00 Fr. Auf den Wetterstrecken betragen die Gedinge 4,10 bis 5,48 Fr. das Mtr.

Abbau. — Das Lohn der Schrämer (Pikemen) bezieht sich stets auf eine horizontale oder senkrechte Fläche, die während einer sehr fleissigen und mühsamen Arbeit von 6 bis 8 Stunden ausgeführt worden ist. Diese Fläche, die Einheit eines übrigens sehr veränderlichen Maasses, wird Stint, d. h. Ziel genannt. Das Gedinge wird gewöhnlich nach der Anzahl von Zielen gemacht, die ein Arbeiter täglich ausführen kann, und die in $1^1/_4$, $1^1/_2$ und bei den fleissigsten in $1^3/_4$, höchstens 2 besteht. Jedoch sind diese letzteren Leistungen Ausnahmen, obgleich sie von den Unternehmern sehr gern gesehen werden, weil das Getränk und die Kohlen, welche sie den Arbeitern liefern müssen, dadurch nicht vermehrt werden.

Die mit der Gewinnung dieses mächtigen Flötzes beschäftigten Bergleute erhalten wegen des Gefahrvollen dieses Betriebes stets $^1/_3$ oder $^1/_4$ mehr als beim Abbau schwacher Flötze.

Das Flötz wird in Beziehung auf die Gewinnungskosten in zwei Abtheilungen gebracht: die vier unteren oder liegenden Bänke, mit Einschluss des schieferigen Bergmittels, des sogen. Hardstone, haben eine Mächtigkeit von 3,38 Mtr. und die anderen, hangenden Bänke von 5,63 Meter.

Seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts hat das Ziel gewöhnlich eine solche Einrichtung, dass, da die Breite des Stosses zwischen zwei Pfeilern 7,312 Mtr. beträgt, die Länge des Auffahrens 1,828 Mtr. und die gewonnene Fläche 13,366 Quadr.-Mtr., *dies 8 Schramziele*, jedes von 1,67 Quadrat-Meter, dann das *Schlitzen und das* Hereintreiben der vier untersten Bänke bis

zum Hartstein-Bergmittel bilden. Diese Ziele erreichen gewöhnlich drei Arbeiter in 2 Schichten.

Die oberen Bänke kommen in Folge des Schlitzens von selbst herein, allein dieser Theil des Betriebes ist der schwierigste und gefährlichste. Da nun die Oberfläche eines Zieles in diesem Fall zu 2,08 Quadr.-Mtr. bestimmt ist, so erfordern die 20,58 Quadr.-Mtr., die noch verschrämt und geschlitzt werden müssen, 10 Schichten.

Arbeitslöhne vor einem Stoss. — Das Lohn für ein Ziel mit Einschluss des Geleuchtes, des Bieres und der Gezähereparaturen, welche 0,625 Fr. ausmachen, beträgt 5,625 Fr.

8 Ziele für die unteren Bänke	45,00 Fr.
10 „ „ das Schlitzen der hangenden Bänke	56,25 „
Die folgenden Bergleute arbeiten im Tagelohn, in 12stündigen Schichten:	
5 Zersetzer der Kohlenblöcke (Turners out) à 5 Fr.	25,00 „
10 Knaben (Dirt carriers) säubern das Ort von dem Kohlenklein und klauben die Steinkohlen vom Schiefer (Cleanser) à 1,88 Fr.	18,80 „
	145,05 Fr.

Ein solcher Abbau schüttet nach der ganzen Mächtigkeit des Flötzes:

Stückkohlen (Coals)	798 Hektol.
Würfelkohlen (Lumps)	160 „
Kleine Kohlen ohne Staub (Slack) .	240 „
	1198 Hektol.

Die Kosten eines Hektoliters Kohle aller Art betragen 0,121 Fr. Berücksichtigt der Grubenbesitzer aber nur die Stückkohlen, und müssen sie alle Gewinnungskosten betragen, so kostet das Hektoliter 0,181 Fr.

Die durchschnittliche Leistung eines Häuers in einer Schicht beträgt 66,5 Hekt.

Gruben des Herzogs von Bridgewater bei Worsley in Lancashire. — Ein Häuer ist stets mit einem Schlepper zu einer Belegschaft verbunden, und jener zahlt diesem $^1/_3$ von dem Gedinglohn, da die Förderung bis zu einem gewissen Punkt stets mit der Gewinnung des Kohls verbunden ist. Wenn die Förderung leicht und nur auf kurzen Strecken erforderlich ist, so ist der Schlepper dem Häuer behülflich, wenn aber dagegen die Förderbahn lang und schlecht und die Arbeit für den Schlepper mühsam ist, so hilft der Häuer dem Schlepper. Auf diese Weise bleibt keiner von der Kameradschaft unbeschäftigt, und ist so productiv als thunlich.

Das Verhältniss zwischen dem Grubenbesitzer und dem Arbeiter ist auch eine Art Association, da das Lohn nicht allein von der gewonnenen und bis zur Förderstrecke geschafften Kohlenmenge, sondern auch von dem Verkaufspreis der Kohle abhängt.

Die geförderte Kohle zerfällt in vier Arten:

1. Stückkohlen (assorted) mit den Händen geklaubt.
2. Das vom Klauben Zurückgebliebene, noch nicht Du gesiebte (unriddeled), von verschiedener Grösse der Stücke.
3. Das auf dem Siebe liegengebliebene Kohl (riddeled), Würfelkohlen.
4. Das durch das Sieb gefallene Kohlenklein (slack).

Die Gedinglöhne für die Tonne und das Hektoliter ge nene und bis auf eine Strecke von 45,5 Mtr. geförderte Ko ist freilich nach der Mächtigkeit des Flötzes und der Schwi keit der Gewinnung verschieden, jedoch nur innerhalb der n stehend angegebenen Grenzen:

Art des Betriebes.	Stück-kohlen.	Gemeng.	Würfel-kohlen	Kleines.	
Strecken (Strait)-	von 1,67	1,15 Fr.	1.56 Fr.	1,04 Fr.	Kosten a
Betrieb . . .	bis 2,70 Fr	2,98 „	2.50 „	—	Tonne
Pfeiler (Wide)-	von 2.08 „	1,46 „	1.87 „	1,04 Fr.	
Abbau . . .	bis 2.92 „	2.60 „	3.02 „	—	durchschn
Strecken . . .	0,1744 „	0,1248 „	0,1624 „	0.0832 Fr	Kosten au
Pfeiler	0,2000 „	0,1624 „	0,1952 „	0,0832 „	Hektolit

In gewissen Fällen erhält der Häuer auch beim Strec betriebe ein Lohn, welches im Verhältniss zu der Anzahl aufgefahrenen Meter steht. Die so nach der Beschaffenheit Strecke und der Schwierigkeit der Gewinnung verschied Gedingsätze können im Durchschnitt auf das laufende Met 3,20 Fr. angenommen werden.

Das Klauben der Kohle vor Ort kostet à Tonne 0,026 F

Uebersteigt die Förderlänge 45,5 Mtr., so erhalten Schlepper für 18,20 Mtr. der Bahn mehr: 0,052 Fr.

Gewinnungskosten des Flötzes First-seven-feet (Gewinn Klauben und Förderung bis zur Hauptstrecke):

Schrämen und Hereintreiben à Tonne		1,458
Klauben, desgl.		0,025
Schleppen, desgl.		0,729
Vorrücken	auf den schwebenden Strecken . .	0,234
	auf den Verbindungsstrecken . .	0,052
		2,498

d. h. auf das Hektoliter 0,20 Fr.

High-Grube bei Wigan in Lancashire. — Hier wird 0,80 Meter Cannelkohlen-Flötz gewonnen.

Alle Häuer, welche die Belegschaft eines gewissen Gru feldes bilden, sind mit einander verbunden; sie reissen F und Sohle der Strecken nach, sie versorgen sich mit P und Geleucht, und lohnen die Schlepper, welche das gewon *Kohl nach dem* Füllort fördern.

Ein Häuer gewinnt in einer 10stündigen Schicht 2,3 Tonnen (27 bis 28 Hektol.) Kohlen, und für jede erhält er 4,27 Fr. 9,82 Fr.

Diese Summe vertheilt sich auf folgende Weise:

Gewinnung von 2,3 Tonnen à 1,66 Fr. . . .	3,82 Fr.	9,82 Fr.
Pulver und Geleucht	1,25 „	
Förderung und Erhaltung der Bahn . . .	4,75 „	

Die Gewinnungskosten auf das Hektoliter belaufen sich auf ungefähr 0,14 Fr. — Breite der Strecken 3.30 Mtr.; Auffahren 0,76 Mtr.; von einem Arbeiter gewonnene Fläche 2,50 Quadratmeter.

Northumberland und Sunderland. — Am häufigsten werden in diesen grossen britischen Steinkohlendistricten die Häuer nach der Anzahl der gewonnenen Tonnen oder Körbe (à 6 Ctr. = 304,7 Kilogr.) gelohnt, ohne dass sie für irgend eine Nebenarbeit, selbst nicht die Zimmerung, zu sorgen brauchen. Die Gedinge werden zwischen dem Grubendirector (Viewer) und den Arbeitern durch freie Uebereinkunft abgemacht, und bleiben wegen Regelmässigkeit der Flötze lange dieselben.

Auch gehen die Arbeiter mit dem Grubendirector oder den Besitzern zuweilen ein mehrmonatliches und selbst jährliches Gedinge ein; alsdann arbeiten sie regelmässig 6 Tage in der Woche, und werden, selbst bei Betriebseinstellungen, mit 48,28 bis 45 Fr. in 14 Tagen, d. h. mit 3,44 bis 3,75 Fr. für die Arbeitsschicht gelohnt.

Die 2 oder 3 vor einem Ort oder Abbau liegenden Bergleute sind mit einander zu einer Kameradschaft verbunden. Um die Anzahl der Tonnen oder Körbe kennen zu lernen, die von jedem Abbau kommen, giebt der Schlepper, der sie nach der Hauptstrecke fördert, dem Fördermann oder Aufseher an, woher die Kohlen kommen; derselbe schreibt es an eine Tafel und, befestigt an dem Korbhenkel eine Marke, die gewöhnlich aus einer weissblechernen, numerirten Scheibe besteht und die nun mit zu Tage gefördert und dort einem Beamten übergeben wird, der sie notirt, um die Lohnzettel darnach aufzustellen.

Das durchschnittli he Lohn eines im Gedinge arbeitenden Häuers beträgt 4,16 Fr, wovon aber Pulver und Geleucht abgehen. Diese Materialien werden ihm vom Steiger geliefert, der einen kleinen Gewinn daran hat.

Flötze, die eine geringere Mächtigkeit als 0,80 Mtr. (33 Zoll engl.) haben, werden selten abgebauet. Ein Häuer gewinnt in der Schicht durchschnittlich 6 bis 6½ Tonnen, d. h. 50 bis 55 Hektol. Das Gedinglohn ist nie unter 0,73 und im Durchschnitt 1,39 Fr.

Im Allgemeinen giebt ein Kubikmeter Steinkohlen, von der Lagerstätte abgebauet, 15 Hektol.; zum Gewinnen von 100 Hektol. Kohle sind etwa 0,6 Kilogr. Pulver erforderlich. Da nun ein Häuer in zwei Monaten einen Pfeiler von 150 Quadr.-Mtr. Fläche auf einem 1,82 Mtr. mächtigen Flötz gewinnen kann, so ist die tägliche *Arbeitsleistung* eine Entblössung von 2,90 Quadr.-Mtr.

Die Häuer haben mit der Verzimmerung der Abbaue und Streckeu durchaus nichts zu thun, indem dies die Sache besonderer Zimmerlinge ist, die im Wochenlohn arbeiten und 22,50 Fr. erhalten. Ausserdem erhalten sie noch eine Entschädigung für das Einhängen der Wetterthüren, für die Aufstellung von Krahnen und für andere Zimmerarbeiten.

Die Shifter, d. h. Arbeiter, die mit dem Nachreissen der Strecken beschäftigt sind, arbeiten zuweilen auch im Wochenlohn, und erhalten für die 8stündige Schicht 3,44 bis 3,75 Fr.; gewöhnlich wird ihnen aber ein gewisses fortlaufendes Maass auf den Strecken verdungen.

Z . . . - Grube, 11 Kilomtr. von Newcastle entfernt.) — Das Five-quarter-sceau-Flötz hat eine Mächtigkeit von 1,30 Mtr., schüttet eine treffliche Kohle, entwickelt aber ganze Ströme schlagender Wetter.

Die tägliche Förderung von 256 Tonnen oder 3200 Hektol. wird durch 52 Häuer beschafft, so dass auf jeden derselben 4,92 Tonnen oder 61,5 Hektol. kommen.

Da die Tonne gelohnt wird mit . . . . . 0,85 Fr.,
so kommt auf das Hektol. . . . . 0,0664 Fr.

Ein Häuer verdient daher durchschnittlich in der Schicht . . . . . 4,08 Fr.
und bauet eine Fläche von 3,47 Quadr.-Mtr. ab.

Das Nachreissen der Strecken und die Zimmerarbeiten an verschiedenen Punkten erfordern:

2 Shifter à 3,75 Fr.	7,50 Fr.
2 Zimmerleute	7,50 „
	15,00 Fr.

Die Gewinnungskosten der Tonne werden dadurch erhöhet um . . . . . 0,0586 Fr.
Die des Hektol. um . . . . . 0,0046 „

M . . . . - Grube unweit Newcastle. — Das High-main-Flötz besteht aus nachstehenden Lagen:

1. Kohlenbank	1,85 Mtr.	2,65 Mtr.
Milde Lettenschicht	0,05 „	
Steinkohle von schlechter Beschaffenheit	0,40 „	
„ „ sehr schlechter Beschaffenh.	0,35 „	

Es wird daher nur die Oberbank abgebauet, welche eine harte und feste Kohle schüttet. — Ein vor Ort einer 1,82 Mtr. weiten Strecke liegender Häuer fährt 1,22 Mtr. auf, und gewinnt eine Oberfläche von 2,22 Quadr.-Mtr. herein. Er gewinnt daher 4,70 metr. Tonnen oder 59 Hektol. sowol grosse als kleine Kohlen,

*) *In Beziehung auf den Umstand, dass hier und bei anderen Gruben dieses Bezirks nicht der Name genannt worden ist, bemerken wir, dass die Engländer selten Mittheilungen über die Haushaltsverhältnisse seiner Werke ohne die Bedingung macht, das strengste Stillschweigen über den Ursprung derselben zu beobachten.*

und erhält für die Tonne 0,89 Fr., oder für das Hekt. 0,0756 Mtr.; sein Schichtenlohn ist 4,18 Fr.

Wird die kleine Kohle in den Bauen zurückgelassen und werden nur die Stückkohlen ausgefördert, so beträgt die Production eines Häuers nur 3,3 Tonnen oder 41 Hektol., und für jede der erstern erhält er alsdann 1,25 und für jedes der zweiten 0,10 Fr.

Der Häuer muss die Stückkohlen von den kleinen aushalten.

Hr. Bergrath Herold zu Tarnowitz macht in seiner Abhandlung: *„Der Bergbau in dem Steinkohlengebirge Englands und Schottlands"* (Preuss. Zeitschr. III., B., S. 10 ff.), folgende Bemerkungen über die Haushaltsverhältnisse verschiedener britischer Steinkohlengruben:

Zu Gartsherrie in Schottland wird das Flötz Kiltongue 86 Fathoms unter Tage abgebauet. Es besteht aus 2 Fuss Kohle, 9 Zoll Berge, 2 Fuss 3 Zoll Kohle, zusammen 4 Fuss 3 Zoll Kohle und 9 Zoll Berge, und hat ein Fallen von 5 bis 6 Grad.

In der Oberbank wird ein Schram geführt, der Einbruch desselben aber wird bis zu 2 Zoll Höhe in dem obern Theil des Bergmittels gemacht; an beiden Stössen wird geschlitzt und dann die Kohlenwand mit Fimmeln hereingetrieben.

Die Kohle bricht ziemlich gut in Stücke und Brocken und die Leistungen der Häuer betragen 4½ Tons in der 10stündigen Schicht, wofür sie 3 Schillinge erhalten und gleichzeitig die Streckenzimmerung besorgen müssen, die jedoch nur in einzelnen Stempeln besteht.

Zu Lochgelly bei Nurntisland, nördlich von Edinburg, wird ein ähnlicher und in gleicher Weise fortschreitender Abbau auf einem 5 Fuss Oberbank, 12 Zoll Berge (feuerfesten Thon) und 2 Fuss Unterbank — in der Mitte durch ein 2- bis 3zölliges Bergmittel in zwei Lagen getrennt — mächtigen, 25 Grad geneigten Steinkohlenflötze geführt, der sich aber nur auf die unteren 4 Fuss der Oberbank erstreckt, weil die oberen 12 Zoll derselben wegen des schlechten Hangenden angebauet werden müssen.

Die meistens etwas ansteigenden Abbaustrecken erhalten 9 Fuss, die rechtwinkelig darauf stehenden Ueberhauen 12 Fuss Breite; die Pfeiler bekommen 15 Fuss Höhe. Es wird geschrämt und geschlitzt und das Kohl durch Fimmel, selten durch Sprengarbeit hereingewonnen. Die Häuer erhalten für die Tonne Stücke mit Bracken 1 Schilling 4 Pence bis 1 Schilling 8 Pence, und für die Tonne Gruskohlen 5 Pence Gewinnungslohn, und verdienen bei diesen Gedingsätzen 2 bis 2½ Schillinge in der 8- bis 10stündigen Schicht. Gruskohlen fallen verhältnissmässig wenig.

Auf den Gruben des Eisenhüttenwerks Kinneil bei Borrowstonhess, *westlich von Edinburg*, wird ein 10 Grad geneigtes *Steinkohlenflötz abgebauet*, welches 2½ Fuss reine, gute, stückige *Steinkohle* — *steam* coal — 6 Zoll unreine Steinkohle, die *nicht benutzt, sondern* versetzt wird, 9 Zoll Brandschiefer un

1½ Zoll weichen, sandigen Schieferthon mächtig ist, Sandstein, dem Liegenden des Flötzes, ruht. Auf diese liegt ein 6 Zoll mächtiger, dunkelgefärbter Schieferth nach dem Abkohlen niederfällt und zu dem Auffüh Mauern in dem ausgehauenen Raum verwendet wird. auf diesem Flötze ist reiner *Strebbau.* — Im Liegenden einem Schieferthonstreifen geschrämt.

Vor jedem 12 Yards hohen Strebe arbeiten 2 Häu denen jeder in der 10stündigen Schicht 2 Tons Kohle und 2½ bis 3 Schillinge verdient. Dabei besorgen die Hä die Aufführung der Mauern in dem abgebaueten Fel Bergversatz und das Schlagen der Stempel.

Auf der Grube Soaphouse bei Sheffield wird ein geneigtes Flötz gebauet, welches 19 Zoll Kennelkohle, weiche Fettkohle, 8 Zoll Berge, 12 Zoll harte Fettko 5 Zoll magere Kohle mächtig ist, in welchem sich dreierlei verschiedene Kohlensorten zusammenfinden.

Der Abbau ist Strebbau, und es haben die einzelne 22 Yards Höhe. Der Schram erfolgt im Bergmittel. Die kohle fällt gleichzeitig mit der weichen Fettkohle he erstere aber bedeutend fester als letztere ist, so lassen Stücken und Brocken derselben leicht trennen. Eb die weiche Fettkohle sorgfältig getrennt erhalten. N winnung der Oberbank werden die beiden unteren Bä genommen und deren Kohlen sorgfältig gesondert; nur vermeidlich durch einander fallenden Gruskohlen werden schaftlich gefördert.

Das Auffahren der Strecken wird gewöhnlich mit 2 lingen, das der Ueberhauen mit 2 Schillingen pro Yard Vor einem Strebe sind in der Regel 5 Häuer beschäftigt 100 coves = 2½ Tons Kohlen zu hauen pro Schicht 3 S erhalten, und gewöhnlich 9stündige Schichten verfahre

Das auf der Grube Wallsend bei Newcastle a im Angriff stehende Steinkohlenflötz besitzt 5 — 6 Grad und besteht aus: 2 Zoll unreiner Kohle als Nachfall, reiner Kohle, 10 bis 12 Zoll Brandschiefer und Schi 2 Fuss reiner Kohle, mithin aus 4½ Fuss reiner gew Steinkohle. Das Hangende besteht aus 15 bis 18 Zoll S thon, demnächst aus Sandstein; das Liegende aus 6 bi Schieferthon und dann aus Sandstein. — Der Abbau erfol *Pfeiler.*

Das Schrämen erfolgt über dem Bergmittel, kan nicht weiter als höchstens 12 Zoll tief fortgesetzt werd dann die Kohle an den Schnitten sich ablöst und here Ein Schlitzen der Kohlen an den Stössen ist deshalb üb Die Häuer erhalten in den Strecken 13 Pence, an den *9 Pence* für die Ton Kohlen und verdienen in der Sc *bis 4 Schillinge.*

Die Grube South Holywell zu Blaydon bei Newcastle führt Bau auf einem 3 Fuss mächtigen, 5 bis 6 Grad geneigten Steinkohlenflötze, welches 10 Zoll feuerfesten Thon zum Liegenden und Sandstein zum Hangenden hat. Auf diesem Flötze werden durch 2 Lachter breite Ueberhauen und Strecken, die einander rechtwinkelig schneiden, 11 Lachter hohe und 4 Lachter breite Pfeiler gebildet und abgebauet, deren Längenrichtung der Einfallrichtung des Flötzes parallel oder doch fast parallel ist.

Die Häuer sollen in Strecken und an den Pfeilern pro Schicht 1½ bis 4¾ Tons Kohlen gewinnen und für 6 Tons 4¼ bis 4¾ bis 5¼ Schillinge Häuerlohn erhalten, je nachdem die Gewinnung leichter oder schwieriger ist.

Der feuerfeste Thon wird nur in den Strecken gewonnen, woselbst er zur Erreichung der Förderhöhe nachgebrochen werden muss.

In den Steinkohlengruben bei Aberdare in Südwales werden mehrere Flötze gebauet. Das Vierfussflötz ist 1½ Fuss Kohle, 3 Zoll Berge, 3½ Fuss Kohle und 3 Zoll Schramberge (am Liegenden) mächtig und nur wenige Grade geneigt. Das Hangende desselben ist gut.

Die Häuer verfahren 8 bis 12stündige Schichten. Sie erhalten in den Strecken mit zufallenden Schnitten 11¾ Pence, in den Strecken mit abfallenden Schnitten 10¾ Pence für die Tonne Brocken und Stücken; in den Ueberhauen von 2 Lachter Weite 1 Schilling, von 1 Lachter 2⅙ Schillinge pro Yard ausser dem Kohlengewinnungsgedinge. Sie liefern wöchentlich in 6 Schichten in den 1 Lachter breiten Ueberhauen 10 Wagen, in den 2 Lachter breiten Ueberhauen 15 Wagen und in den Abbaustrecken 16 bis 18 Wagen Kohlen zu 1 bis 1⅕ Ton.

Abbau des mächtigen Steinkohlenflötzes der Grube Heath colliery bei Dudley. — Diese Grube führt Bau auf einem 30 Fuss mächtigen, nur wenige Grade geneigten Steinkohlenflötze (ten yard coal) in 13 Lachter Tiefe unter Tage.

Bei der Auffahrung der stalls, welche eine der Hauptstrecke parallele Lage haben, und der openings, welche rechtwinkelig darauf stehen, wird 10 bis 15 Yards tief geschrämt. Der Schram besitzt 2½ Fuss Höhe und wird durch Kerben und Abkohlen meistens um 3 bis 4 Fuss erweitert. Der Vordermann schrämt in einer Schicht von 7 Arbeitsstunden 3½ Fuss weit und 7 Fuss tief, die übrigen folgen mit 6 Fuss Breite auf 6 Fuss Tiefe in derselben Zeit nach. Diese Arbeit wird gewöhnlich mit 4 Schillingen pro Schicht bezahlt.

Das Abkohlen der geschrämten Kohlenwand erfolgt in 3 bis 4 Fuss hohen Förstenstössen, nach vorhergegangenem Schlitzen durch besondere Arbeiter, mit den gewöhnlichen Gezähen. Die mit dieser Arbeit beschäftigten Häuer erhalten den Lohn der Schrämer und müssen in der Schicht 13 Fördergefässe zu 1¼ Tons Brocken und Stücke liefern. Die Staubkohlen bleiben in der

Grube und werden zur Ausfüllung der ausgehauenen R benutzt.

Betrieb der Eisensteingruben in England. — Ob Eisensteinflötze in dem Steinkohlengebirge zwischen kohlenflötzen aufsetzen, so werden die Betriebe zu d nung der Steinkohlen und des Eisensteins doch meisten erhalten, für die Gewinnung des Eisensteins fast stets Schächte und Anlagen gemacht, die nur allein zu diese benutzt werden. Ausgenommen hiervon mögen an Stellen die zu der Wasserhaltung erforderlichen Anlag

Die gewöhnliche Abbaumethode auf den Eisenst die ohne Unterschied nur geringe Mächtigkeit haben, aber sehr mächtige Bergmittel enthalten, ist der *Stre* unter mannichfachen Formen, den örtlichen Verhältn passend, angewendet wird.

Das zu Gartsherrie unweit Glasgow in Angriff ge blackband- oder Kohleneisenstein-Flötz ist im Schach cray Nr. 3 im Mittel 15 Zoll, und in dem Schachte Ca im Mittel 4 Zoll mächtig, und dessen Neigung beträgt Im erstern Schacht hat dasselbe Schieferthon zum H und ein 24zölliges Steinkohlenflötz zum Liegenden; in tern Schacht fehlt die Kohle. — Im erstern gewinnt e in der 10stündigen Schicht durchschnittlich 40 Ctr. = rohen Eisenstein und erhält dafür ein Schichtenlohn vo lingen. Im zweiten Schacht ist wegen geringerer Mi des Flötzes die Leistung eines Häuers nur 12 Ctr. in de

Auf beiden Schächten ist die Gewinnung und F so wie das Rösten des Eisensteins einem Unternehmer (co verdungen, der die Bergleute annimmt und ablegt und sicht über die Belegschaft führt, auf ersterem Schac Ton gerösteten Eisenstein 5½ Schillinge und auf letzte Schillinge erhält. Dieser Unternehmer bezahlt die bei il tenden Bergleute, und trägt die Vortheile und Nachthe Contracts, ist auch gewöhnlich verantwortlich für die S der Leute.

Auf den Gruben des Dowlais-Eisenwerks in Südw für die 18 Hohöfen wöchentlich 3000 Tons Sphärosider nen werden müssen, ist die Gewinnung und Förderu einem Unternehmer übertragen, der gewöhnlich 3 bi linge für die Tonne erhält und den Häuern in der Re täglichen Lohn von 2 Schillingen giebt.

In dem Felde der *Aberdare-Steinkohlengruben un werke* sind gewöhnlich 10 bis 12 Schächte auf Eisenstei triebe. Es werden in denselben mehrere Sphärosideritf geringer Mächtigkeit gebauet; das eine derselben bes Hangenden nach dem Liegenden zu aus:

1. 20 Zoll Steinkohle,	3. 2—4 Zoll Sphäro
2. 31 „ ' Schieferthon,	4. 60 Zoll Schiefert

5. 2 bis 5 Zoll Sphärosiderit, 7. 4—5 Zoll Sphärosiderit.
6. 42 Zoll Schieferthon,

Auf allen 3 Streifen Sphärosiderit, die zusammen eine Mächtigkeit von 11 Zoll haben, werden von einem Häuer in 4 Wochen durchschnittlich 8 bis 12 Wagen Eisenstein zu 20 bis 24 Ctr. Gewicht gewonnen. Die Gewinnungsarbeit wird mit 17 Pence pro Ton Steinkohle und 4 Schillingen 10 Pence pro Ton Eisenstein bezahlt. Auf 3 Tons Kohlen fällt gewöhnlich 1 Ton Eisenstein, und auf jede 10 Tons Eisenstein müssen 5 Tons Berge zu Tage gefördert werden, die in der Grube nicht zu versetzen sind.

Bergbau auf den Flötzen feuerfesten Thones in England. — Eine grosse und bei weitem die grösste Menge feuerbeständigen Thones wird auf den Steinkohlengruben lediglich bei dem Nachbrechen des Liegenden in den Förderstrecken, also gleichsam als Nebenproduct, ein anderer Theil aber durch selbstständige Betriebe von Thongruben gewonnen.

Zu *Garnkirk* bei Glasgow wird ein wenige Grade geneigtes Flötz gebaut, welches aus 2 Zoll Schieferthon am Hangenden, nicht feuerfest, 3 bis 4 Zoll blackband und Steinkohle, 24 Zoll ziemlich gutem feuerfestem Thon, 30 Zoll vorzüglich gutem feuerfestem Thon und 24 bis 30 Zoll ziemlich gutem feuerfestem Thon besteht.

Die Gewinnungsarbeit beginnt mit der Führung eines 30 bis 36 Zoll tiefen Schrames zwischen den beiden unteren Lagen des Flötzes, und endigt mit dem Hereinschiessen der verschrämten Masse.

Die Häuerlöhne betragen 6 Pence, die Schlepperlöhne 2 Pence pro Ton; ein Häuer kann im Gedinge 3—3½ Schillinge verdienen. — Uebrigens hat die Gewinnung und Förderung des Thones ein Contractor im Gedinge, der 10 Pence pro Ton erhält und täglich mit 40 Arbeitern unter und über Tage 130 Tons feuerfesten Thon fördert, der in folgenden Sorten in den Handel kommt:

1. Grus und Stücke durch einander, so wie sie bei der Gewinnungsarbeit fallen; 2. dieselbe Sorte gemahlen; 3. ausgesuchte Stücke in rohem Zustande, welche vorzugsweise in den Gussstahlhütten benutzt werden; 4. dieselben gemahlen.

Belgien. — *Provinz Lüttich.* — Die in den dortigen Steinkohlengruben übliche Gewinnungsweise wird *Schichtenarbeit* (travail à la journée) genannt. Es ist jedoch diese Bezeichnung ganz ungeeignet, indem der Arbeiter bei einer gegebenen Breite eine bestimmte Länge auffahren muss. Jedoch ist es auch eben so wenig eine vollständige Gedingarbeit, da nur eine unaufhörliche und sehr scharfe Beaufsichtigung den Häuer nöthigen kann, diejenige Steinkohlenmenge zu liefern, die von dem vorgeschriebenen Betriebe und der Mächtigkeit des Flötzes hervorgeht. Dieses Verfahren, welches definitiv darin besteht, eine gewisse Summe für ein Quadratmeter Fläche zu bewilligen, kurz, ein *Gedinge, welches im* Verhältniss zu den Schwierigkeiten des

Schrämens und des Hereingewinnens steht, erfordert Ordnung in der Reihefolge oder Ablösung verschiede ter, damit keine Zeit verloren geht. Es hat auch wenn keine Arbeiterklasse ein Interesse daran hat, der anderen Klassen zu controliren.

Entweder haben nun die Häuer (Haveurs) sich n Angriff parallel mit den Schichtungsklüften, d. h. mi *schrämen* zu beschäftigen und überlassen das Sch Flötzes und seine Hereingewinnung der Kameradsch genden Schicht (Dispiéceurs), und es nennen dies di Bergleute travail à tchoque; oder es müssen dieselbe schrämen, schlitzen, hereintreiben und zimmern: die Lütticher Bergmann travail à taille, der zuweilen auch versatz und die sogen. boutage, d. h. das Wegsch gewonnenen Kohlen vom Ort oder Stoss nach der Fö besorgt. In diesem Fall sind die Arbeiter so ange ihnen eine um so grössere Abbaufläche zufällt, je g wegzuschaufelnde Menge der Kohlen, d. h. je ent Förderstrecke von dem Arbeitsort des Häuers ist. I len wird das Vorrücken oder die Länge des Auff einem geschickten Arbeiter, bouteur de rull, mit eine Maass, rull genannt, gemessen, indem er es in die ver Arbeiten einführt.

Das Nachreissen der Sohle und der Förste auf d strecken, die Aufführung der trockenen Mauern Strecken und die Verzimmerung derselben werden vo merlingen (bosseyeurs) ausgeführt, welche die Strec hältniss zu dem täglichen Vorrücken der Baue offe müssen.

Die mittlere Dauer einer Schicht beträgt 8 Stun die Arbeiter müssen 10 bis 12 Stunden ($1^1/_4$ bis $1^1/_2$ arbeiten. Bei ausschliesslicher Benutzung der Sicherl muss die Grube auch das Oel herbeischaffen.

Der Morchamps-Schacht der Espérance-Grube zu Der flache Theil (la plateure) des Dure-veine-Flötz Mächtigkeit von 0,35 Mtr.; das Hangende ist gut und d fest. Geschrämt kann dieses Flötz nicht werden, allei bestimmte Klüfte, dass die Gewinnung auch ohne leicht wird.

Gewinnung. — Der 30 Mtr. hohe Stoss ist mit belegt, die auch das Kohl bis zur Förderstrecke schaff der der letztern am nächsten stehende Häuer baue Breite von 2,30 Mtr. ab und der entfernteste auf 3,70 Mtr. Die dazwischen angelegten Häuer nehmen um 0,15 Mtr. steigende Breite vor, in dem Maasse, als Wetterstrecke nähern.

Das tägliche Vorrücken beläuft sich auf 1,65 Mt

Die Schüttung des Abbaues beläuft sich auf 380 ***Hektoliter.***

Mittlere Gewinnungsoberfläche für jeden Häuer 4,95 Qu.-M.
Jeder Häuer producirt 38 Hektoliter.
Arbeitslöhne: 10 Arbeiter à 2,70 Fr. = 27,00 Fr.
Kosten für das Hektoliter 0,071 Fr.

Nachführung der Förderbahnen. — Diese Arbeit wird während der Nacht bewirkt. Zwei Häuer sind so mit dem Nachreissen beschäftigt, dass die Strecken überall 2 Mtr. breit und 1,80 Mtr. hoch sind. Da sie auch die Zimmerung und den Bergversatz zu bewirken haben, so haben sie fünf junge Handlanger neben sich, welche die in Körben herbeigeförderten Berge von Hand zu Hand herreichen, und deren Lohn um so höher ist, je näher sie der Förderstrecke stehen.

Nachweisung der Kosten:

Zwei Zimmerlinge (Bosseyeurs) à 2,70 Fr.	5,40 Fr.
Zwei Bergeversetzer (Restapleurs) à 1,50 Fr. . . .	3,00 „
Drei dergleichen à 0,90 Fr.	2,70 „
Für ein Vorrücken von 1,65 Mtr.	11,10 Fr.
Für ein laufendes Meter	6,72 „
Auf 1 Hektoliter geförderter Kohle	0,029 „

Houlleux-Flötz. — Mächtigkeit 1 Mtr.; Fallwinkel 40 bis 45°; im Liegenden hat es eine milde Lettenschicht zum Verschrämen. Der 30 Mtr. hohe Stoss ist mit 10 Häuern belegt, die um 1,47 Mtr. vorrücken; sie werfen die Berge hinter sich und schaufeln die Kohlen bis zur Förderstrecke.

Jeder von ihnen bauet eine Oberfläche von 4,41 Qu.-Mtr. ab.

Da jeder von diesen Häuern 2,70 Fr. für die Schicht erhält und da ein Abbau 575 Hektol. schüttet, so kostet 1 Hektol. etwa 0,047 Fr.

Das Nachreissen der Strecken kostet das laufende Meter 5 Fr., was auf das Hektol. 0,0127 Fr. macht.

Déliée-Flötz. — Kleine Kohle, in den Schmiedeessen anwendbar. Mächtigkeit 0,60 Mtr. Das Gebirgsgestein ist so brüchig, dass eine volle Thürstockzimmerung auf den Strecken nothwendig ist.

Höhe des Abbaues 30 Mtr. Vorrücken 1,18 Mtr., um welche der Häuer vorgeht, indem er mehrmals hinter einander das Kohl hereingewinnt und das nöthige Zimmerholz einzieht. Anzahl der Arbeiter 10. Von jedem Häuer abgebauete Fläche 3,54 Qu.-Mtr.

Schüttung des Abbaues 280 Hektol.

Kosten für das Hektol. 0,0964 Fr.

Das Nachreissen der Strecke kostet 5 Fr. auf das laufende Meter.

Inchamps-Schacht, Concession Espérance zu Seraing. — *Malgarmi-Flötz;* stehend; Mächtigkeit 1 Mtr.; Verschrämung im Liegenden; firstenförmiger Abbau.

Abbau. — Jeder Abbau hat eine Höhe von 15 Mtr. und besteht aus einem Förstenstoss von 3,25 Mtr., der mit 2 Mann, und

aus 5 Firsten, von denen jede mit einem Häuer belegt ist. Vorrücken um 2,50 Mtr.

Die von jedem der 7 Häuer abgebauete Oberfläche beträgt im Durchschnitt 5,35 Quadratmeter.

7 Häuer à 2,70 Fr. = ... 18,90 Fr.

Da die Schüttung in 480 Hektol. besteht, so kommen auf jeden Arbeiter etwa 68½ Hektol., deren Kosten 0,0393 Fr. betragen.

Förderstrecken. — Das Nachreissen der Streckensohle und Förste, so wie die Versetzung der Abbaue mittelst der gewonnenen Berge, kostet 8 Fr. das laufende Meter, nämlich:

2 Zimmerlinge	à 2,70 Fr.	5,40 Fr.
3 Versetzer	à 1,60 „	4,80 „
3 dergl.	à 1,30 „	3,90 „
3 dergl.	à 0,90 „	2,70 „
2 Schlepper für die Berge	à 1,60 Fr.	3,20 „
Es kostet daher ein Vorrücken von 2,50 Mtr.		20,00 Fr.

Und 1 Hektol. kostet 0,0416 Fr.

Ueber einen Abbau führt ein geschickter Arbeiter, chef de taille — Untersteiger — genannt, die Aufsicht, der auch die Rollschächte des Abbaues aufführt und in Ordnung erhält. Er erhält dasselbe Lohn wie die Häuer.

Zimmerung. — In den Abbauen.

45 Stück Stempel	à 0,09 Fr.	4,05 Fr.
30 Mtr. Unterzüge	à 0,13 Fr.	3,90 „
10 Bündel Knüppel	à 0,35 Fr.	3,50 „
20 „ Reisig	à 0,05 Fr.	1,00 „
Auf den Strecken. 27 Mtr. Tannenholz	à 0,30 Fr. .	8,10 „
4 Bündel Knüppel	à 0,35 Fr.	1,40 „
10 „ Reisig	à 0,05 Fr.	0,50 „
		22,45 Fr.

Auf das Hekt. kommen daher auf Verzimmerungskosten 0,0467 Fr.

Die Knüppel und das Reisig werden zum Zurückhalten des Kohlen- und Schieferkleins benutzt.

Grand-Bac-Schacht der Grube Val-Bénoît. — Es sollen durch diese Grube viel stehende Flötze gewonnen werden, welche numerirt sind. Die nachstehenden geben Beispiele von den Leistungen der darauf angelegten Bergleute.

Das Flötz Nr. 5 hat ein Fallen von 75°, und besteht aus 2 Lagen, von denen die eine 0,80 und die andere 0,50 Mtr. mächtig, die letztere aber von so schlechter Beschaffenheit ist, dass sie gänzlich in den Bergversatz kommt.

Das Flötz Nr. 10 hat eine Mächtigkeit von 0,60 Mtr.; es ist durch eine schwache Schieferlage, auf welcher der Schlitz geführt wird, in 2 Bänke von 0,40 Mtr. getheilt. Das Fallen beträgt 70°.

:h besteht das Flötz Nr. 8 ebenfalls aus 2 Bänken, die
: schwache Schieferlage, welche zum Schrämen dient,
nd. Fallwinkel 60°.
irsten (gradins) haben eine Höhe von 3,70 bis 4,20 Mtr.
men, Hereintreiben und die Zimmerung sind Sache
, die im Gedingelohn, nach der Anzahl der abgebaue-
ıtmeter, bezahlt werden. Sie arbeiten gewöhnlich
ıten, d. h. 11—12 Stunden, und haben Bouteurs neben
ıe die Kohlen nach den Rollschächten schaffen. Auf
e Häuerschicht folgen die Bosseyeurs, welche durch
n des Gesteins die Förderbahnen und die Wetter-
achführen. Endlich kommen die Restapleurs in hin-
Anzahl, um alle Berge gehörig versetzen zu können.

Abbauverhältnisse auf den drei Flötzen:

	Nr. 5.	Nr. 10.	Nr. 8.
Stösse . . .	26,36 Mtr.	26 Mtr.	35,60 Mtr.
Vorrücken .	1,20 „	1 „	1,20 „
ı des Abbaues	354,00 Hekt.	334 Hekt.	470 Hekt.
? das Qu.-Mtr.	0,90 Fr.	1 Fr.	0,80 Fr.
r Häuer . . .	7	7	9

Resultate.

auf das Qu.-Mtr.	11,2 Hekt.	9 Hekt.	11 Hekt.
den Häuer . .	50,6 „	33,4 „	52 „
n Häuer abge-)berfläche . .	4,90 Qu.-M.	3,71 Qu.-M.	4,75 Qu.-M.

Kosten.

	Nr. 5.	Nr. 10.	Nr. 8.
.veurs), Gesamm-	28,47 Fr.	26,00 Fr.	37,60 Fr.
d. Schicht kostet	4,07 „	3,71 „	4,17 „
f das Hektoliter	0,0803 „	0,1111 „	0,0800 „
An- ten 1 Schicht à	1,70 „	1 à 1,70 „	2 à 1,50 „
ten 4 Schichten à	1,10 „	2 à 1,10 „	4 à 1,10 „
s Lohn . . .	6,10 „	3,90 „	7,40 „
? das Hektoliter	0,0172 „	0,0166 „	0,0157 „
ırs (Bergever- Anzahl . . .	9	8	11
ittliches Lohn .	1,70 „	1,60 „	1,60 „
s „ .	15,30 „	12,80 „	17,60 „
f das Hektoliter	0,0432 „	0,0540 „	0,0372 „
die drei Arbeiten	0,1407 „	1,1817 „	0,1329 „
;) der f) Förderstrecke	4,0 „	6,25 „	4,60 „
.) Wetterstrecke	1,75 „	„ „	1,75 „
te Summe . .	6,90 „	6,25 „	7,62 „
das Hektoliter	0,0195 „	0,0267 „	0,0162 „

Auf den drei Abbauen verbrauchtes Holz.

Tannenes Stammholz . . .	63,42 Mtr.	à 0,30 Fr.	19,
Kappen und Schwellen . .	145,20 „	à 0,08 „	11,
Stempel, von geschnitt. Holz	235,30 „	à 0,13 „	30.
Knüppel	50 Stück	à 0,34 „	17.
Reisig	214 Bündel	à 0,05 „	10
			88

Da die Production der drei Abbaue 1,061 Hektol. b so belaufen sich die Zimmerkosten auf jedes 0,0838 Fr.

Val-Bénoît-Schacht der Concession gleiches Name Die sogen. Arbeit à tchoque, welche bei dem Betrieb Grube angewendet worden, besteht im Schrämen, parall den Schichtungsklüften, und wird von den Häuern ausge Darauf folgen die Dispiéceurs, welche das Schlitzen ur Hereintreiben der Kohle besorgen, während die Bouteurs da auf die Förderstrecke gelangen lassen. Die Bosseyeur Boiseurs (Zimmerlinge) und die Ramblayeurs (Bergever bilden eine besondere Schicht, während welcher Zeit der so vorgerichtet wird, dass die Häuer in der nächsten S ihre Arbeit sogleich wieder anfangen können. Die Sch dauern 7 bis 8 Stunden, allein die meisten Arbeiter ver noch eine halbe Schicht in einem andern Abbau. Alle M arbeiter machen auf einem Abbau regelmässig 1 1/2 Schich

Das Oliphon-Flötz hat ein Fallen von 35°, und beste 2 Bänken, die eine, hangende von 0,80, und die andere, lie von 0,23 Mtr.; beide sind durch ein 0,75 Mtr. mächtiges mittel getrennt, auf welchem der Schram geführt wird, w ein grosser Kohlenverlust entsteht.

Belle-au-Jour ist ein Block von 0,75 Mtr. Mächtigkei von einer gleichmächtigen Schicht bedeckt wird. Diese e eine zum Verkauf ganz ungeeignete Kohle, die nur zu schinenfeuerung benutzt wird. Der Neigungswinkel beträ

Abbauverhältnisse.

	Oliphon.	Belle-au-
Höhe des Stosses	35 Mtr.	50 M
Tägliches Vorrücken	1,70 „	1,70 „
Schüttung des Abbaues . . .	866 Hektol.	986 H
Anzahl der Häuer	12	12
Desgl. der Dispiéceurs . . .	6	6

Resultate.

Production eines Quadrat-Meters	14,8 Hektol.	11,6 H
Desgl. eines Arbeiters . . .	48 „	54,8
Von 1 Arbeiter abgebauet . .	3,25 Quadr.M.	4,72 Q

Ausgaben.

Gewinnung. Häuerschichten .	2,10 Fr.	2,10 F
Dispiéceur-Schichten . . .	3,15 „	3,15 „
Verausgabte Summen . . .	44,10 „	44,10 „
Kosten für das Hektoliter . .	0,0510 „	0,0447 „

Transport der Kohlen zu der Förderstrecke (Bontage). Schichtenzahl: 7 à	2,40 Fr.	9 à	2,40 Fr.
Verausgabte Summe . , .	16,8 „		21,6 „
Kosten für das Hektoliter . .	0.0194 „		0,0219 „
Bergeversatz. Anzahl der Schichten: 12 à	2,70 „	6 à	2,70 „
Versatz der Förstenstösse . .	32,40 „		16,20 „
Das Hektol. kommt zu stehen auf	0,0377 „		0,0164 „
Nachführen der Strecken (Bosseyement).			
Anzahl der Arbeiter: 3 à . .	3,30 „	5 à	3,30 „
Summa	9,50 „		16,50 „
Kosten für das Hektoliter .	0,0109 „		0,0167 „

Zimmerung in beiden Abbauen.

Stammholz	32,40 Mtr.	à 0,30 Fr.	9,72 Fr.
Unterzüge	45,75 „	à 0,10 „	4,57 „
Reisig .	113 „	à 0,06 „	6,78 „
Knüppel	50 „	à 0,35 „	17,50 „
			38,57 Fr.

Durchschnittliche Kosten auf das Hektoliter 0,0208 Fr.

Wiederholung: Gewinnung u. Nebenarbeiten	0.1081 Fr.	0,0830 Fr.
Nachführen der Strecken	0,0109 „	0,0167 „
Zimmerung	0.0208 „	0,0208 „
	0,1398 Fr.	0,1205 Fr.

Bezirk von Charleroi. — Die Arbeitsverhältnisse der Häuer sind hier dieselben wie in der Provinz Lüttich. Die Länge der Schichten beträgt 12 bis 13 Stunden, wobei aber die Zeit des Ein- und Ausfahrens mittelst des Fördergefässes mitgerechnet worden ist. Die Häuer schrämen, treiben herein, werfen die Berge hinter sich und verzimmern den Abbau. Der Transport der Kohlen zu den Förderstrecken wird entweder durch specielle Arbeiter, die sogen. Reculeurs, oder durch die Häuer selbst bewirkt.

Im erstern Fall ist die Breite des Stosses, die jeder Häuer vornimmt, überall gleich, ausgenommen an den beiden Enden des Abbaues, oder sie ist geringer, um die Ausführung der Schlitze, die senkrecht auf den Schichtungsklüften stehen, ausgleichen zu können. So sind vor einem 16 Meter langen Abbaustoss der Grube Goufre fünf Häuer gelegt, denen nachstehende Breiten zugelegt worden sind:

2,90 — 3,40 — 3,40 — 3,40 — und 2,90 Meter.

Wenn der Grubenbesitzer nicht besondere Arbeiter dazu anwendet, die Kohle auf die Förderstrecke zu schaffen, so berücksichtigt er den doppelten Umstand dieser Arbeit und des Schlitzens. und es werden dann fast alle Breiten vor der Arbeitsfront ungleich. So z. B. in der Grube Trieu Kaisin, wo vor einer *Fronte von 22 Meter* 9 Arbeiter liegen, deren vorzunehmende

Breiten, von der Wetterstrecke ab, nachstehende sind: 2,10 — 3,40 — 3,40 — 3,20 — 2,70 — 2,20 — 1,90 — 1,90 und 1,20. Der Untersteiger (Chef de taille) ist ein weit intelligenterer Arbeiter als die übrigen, der gewöhnlich für die Schicht 0,20 Fr. mehr Lohn erhält.

Im Durchschnitt bauen die Häuer im Bezirk von Charleroi 3 Quadratmeter ab, ein Quantum, welches zuweilen bis auf 6 Quadr.-Mtr. steigt, und auch wieder auf 1,80 Quadr.-Mtr. fällt; allein dies sind Ausnahmen. Die höchste Production beläuft sich auf 60 Hektol., die geringste auf 7 bis 8; der Durchschnitt beträgt 25 bis 30 Hektoliter.

Endlich muss auch noch bemerkt werden, dass in diesem Bezirk 1 Hektoliter Kohlen nicht das räumliche Maass ist, welches man damit bezeichnet, d. h $^1/_{10}$ Kubikmeter, sondern eine Gewichtsmenge von 100 Kilogr., oder ein mehr oder weniger gehäuftes Hektoliter, je nach dem specifischen Gewicht des Brennmaterials.

Grube le Poirier. St. Louis-Schacht. — Die häufigen Verwerfungen dieser Fettkohlenflötze und die häufigen Verdrückungen, denen sie unterworfen, sind die Veranlassung sehr ausgedehnter Abbaue und der Nothwendigkeit einer doppelt so grossen Vorrichtung, als auf einer regelmässigen Lagerstätte nothwendig ist.

Dieselben Arbeiter verrichten gewöhnlich das Schrämen, das Hereingewinnen, die Zimmerung, den Bergeversatz, das Nachreissen von Sohle und Förste auf den Strecken und die Vorrichtung der Förderbahn. Die Häuer sind so vor die Abbaufronten gelegt, dass sie um so grössere Breiten vornehmen, je näher sie sich dem obern Ende der Front befinden und je weniger Kohle sie auf die Förderbahn gelangen lassen müssen. Die Dauer einer Schicht ist 12 bis 13 Stunden. Das Geleucht, welches ungefähr 0,10 Fr. kostet, besorgen die Häuer selbst.

Das Six-Paumes-Flötz hat eine normale Mächtigkeit von 0,60 Mtr. und ein Fallen von 15°. Zwei Abbaufronten, die eine von 14 und die andere von 18 Mtr., beide mit 11 Arbeitern belegt, liefern 270 Hektol. à 100 Kilos. Das tägliche Vorrücken beträgt 1 Mtr., die von 1 Häuer abgebauete Oberfläche beträgt 2,90 Quadrat-Meter.

Das Lohn der Belegschaft von 11 Mann à 2,45 Fr. = 26,90 Fr.
Das Lohn für zwei junge Leute (Haytes), welche die Berge in dem Abbau aufwärts schaffen, ist = 1,80 „
daher zusammen 28,70 Fr.

Ein Hektoliter kostet also 0,1065 Fr., und jeder Häuer kann 24$^1/_2$ Hektoliter produciren.

Grand-Forêt-Flötz. Mächtigkeit 0,70 Mtr.; Fallen 18°; Höhe der Abbaufront 22,50 Mtr.; Vorrücken 1,10 Mtr.; *abgebauete Fläche* 24,75 Quadr.-Mtr., welche 162 Hektoliter schütten.

8 Arbeiter auf der Bahn	4	22,50
2 dergl., von denen jeder 3,50 Mtr. einnimmt	7	
2 dergl., „ „ „ 3,75 „ „	7,50	
2 dergl. für den Pfeiler	4	

8 Arbeiter à 2,45 Fr. = 19,60 Fr.

Von jedem Häuer abgebauete Fläche 3,10 Quadr.-Meter.

Production eines jeden 20,25 Hektoliter.

Kosten des Hektoliters 0,1210 Fr.

Grube le Goufre. — Schacht Nr. 3. Die Flötze Gros-Pierre und Dix-Paumes sind 0,85 und 0,95 Mtr. mächtig und bestehen aus nur einer Bank. Ihre Schramlage befindet sich am Hangenden und ihr Fallen beträgt 25°.

Abbau-Verhältnisse.

Bezeichnung der Abbaue.	Höhe.	Vorrücken.	Arbeiterzahl.	Verausgabte Summen.
Gros-Pierre.	Meter.	Meter.		Fr.
Nr. 1 — 1. Kameradschaft .	16	1,10	5	10,50
2. „	16	1,10	5	10,50
Nr. 9	15	1,10	4	8,40
„ 15	15	1,00	4	8,40
„ 10	20	1,00	5	10,50
Dix-Paumes.				
Nr. 1	16	1,00	5	10,50

Gesammtoberfläche, 101,20 Quadr.-Mtr. à 0,57 Fr. = 58,80 Fr.
Sechs Schlepper à 1,40 Fr. . . . . = 8,40 „
67,20 Fr.

Mittlere Abbau-Oberfläche für 1 Häuer 3,61 Mtr.

Da die Schüttung von 6 Abbauen 1002 Hektol. von 100 Kil. beträgt, so kostet jedes Hektol. 0,067 Fr.

Jeder Häuer gewinnt 35,8 Hektol.

Vorrichtung der Bahnen für 1 Meter des Vorrückens.

2 Nachreisser .	à 2,10 Fr.	4,20 Fr.
2 Bergeversetzer	à 1,40 „	2,80 „
1 desgl. . . .	à 1,25 „	1,25 „
½ Kilogr. Pulver	à 1,40 „	0,70 „
		8,95 Fr.

Für 6,20 Mtr. 55,49 Fr.

Für 1 Hektoliter 0,0553 Fr.

Die Bergeversetzer führen längs der Förderstrecken kleine trockene Mauern (Murtias) auf. Die Höhe der Strecken beträgt 1,76 Mtr., die Breite 1,40 Mtr.

In den Gruben des Centrums im Hennegau wird die K gewinnung durch ein gutes Schrämen und durch regel und hinreichend offene Klüfte bedeutend erleichtert. Da falls sehr leicht zu gewinnende Gebirgsgestein ist sehr b und erfordert daher einen sehr sorgfältigen Ausbau. Die hältnisse scheinen auf die Bergleute zurückgewirkt zu indem alle gute Zimmerlinge, aber dagegen weniger A Arbeiter sind, als die Knappen im Lüttich'schen und im Cc von Mons. Die Dauer der Schichten beträgt 6 bis 7 S täglich, und nur dann, wenn der Kohlendebit sehr bedeut und viel gefördert werden muss, arbeiten sie 1½ Sc oder 9 bis 10 Stunden.

Ihr Lohn ist im Verhältniss zu dem der übrigen Be in Belgien gering und er wird nur noch durch einige N beiten über Tage, z. B. durch Messen und Einladen der in die Wagen der Käufer etwas verbessert, indem sie Hektoliter 0,05 Fr. erhalten und auf diese Weise täglich 25 Cent. extra verdienen. Da aber der Steinkohlenverkehr wöhnlichen Pferdewagen immer mehr abnimmt, dage Verkehr auf Eisenbahnen und Canälen, welcher dieses L nicht zahlt, immer mehr steigt, so vermindert sich dieser verdienst auch immer mehr. — Die übrigen Verhältni Kohlengewinnung sind aber dieselben wie im Bezirk von Ch

In den Gruben des Couchant von Mons werden die nach den abgebaueten Quadrat-Metern oder nach den Du von Fördergefässen gelohnt, und es sind die Lohnsätze n Grösse dieser letzteren, nach der Mächtigkeit des Flöt nach der Schwierigkeit des Abbaues verschieden. Aus hängt das Lohn auch von der Jahreszeit ab, und ist im S weit höher als im Winter. Endlich ist das Lohn auf den s Bauen auch höher, als auf den mehr oder weniger geneig dem auf jenen die Förderung schwieriger und daher au barer ist.

Die Häuer schrämen, treiben herein und verzimme es ist ihnen ein Bouteur beigegeben, der die gewonnenen nach der Förderstrecke schafft. Wenn diese letztere Mitte der Abbaufronte endigt, so sind die Häuer symmet Beziehung auf dieselbe angelegt, so dass diejenigen, wel meisten Kohlen nach der Förderstrecke zu schaffen habe geringere Front- oder Stosslänge vorgegeben bekomme einer Abbauhöhe von 14 Meter sind sie auf folgende W gelegt:

Häuer:	Nr. 3.	Nr. 2,	Nr. 1.	Der Streckenhäuer	Nr. 1, Nr. 2
Längen	2,30 M.	2,00	1,70	2 Mtr.	1,70 2,00

Zuweilen wird Pulver zum Hereingewinnen angewen doch in so abweichender Menge, dass es schwer hält, et stimmtes darüber zu sagen.

Die folgende Schicht wird von den Releveurs ve *welche die* von den Gedinghäuern verworren liegen ge

Berge wegschaffen und versetzen. Die Coupeurs de voie reissen die Strecken nach, denen man gewöhnlich eine Weite von 1,50 Mtr. und eine Höhe von 1,60 Mtr. giebt.

Zu Anzin im französischen Norddepartement fahren die Steinkohlenbergleute Morgens 4 Uhr an und um 1 oder 2 Uhr Nachmittags aus, so dass sie durchschnittlich 9—10 Stunden arbeiten, während welcher Zeit sie durchschnittlich 0,055 Kilogr. Oel verbrauchen, das von der Gesellschaft geliefert wird.

Zu Creuzot im französischen Departement der Saône und Loire bestehen die Gewinnungsarbeiten darin, auf dem Flötz die Abbaustrecken und die Rollschächte zu betreiben, die nach den laufenden Metern bezahlt werden. Die Strecken, deren mittlere Höhe 2 Meter und deren Weite 2,30 Mtr. ist, schütten 65 bis 70 Hektoliter auf das laufende Meter. Das Lohn steht im Verhältniss mit der Härte der Steinkohle, und es werden dabei die übrigen, mehr oder weniger vortheilhaften Umstände des Abbaues ebenfalls und in der Art berücksichtigt, dass ein Häuer in einer 8stündigen Schicht 2 Fr. und in 1½ Schicht 3 Fr. Lohn erhält. Beim Streckenbetriebe sind die Löhne auf das laufende Meter nachstehende:

Flötzlagen.	Gedingsätze.	Vorrücken von 2 Häuern in 8 Stunden.
Sehr milde Kohle	3,50 Fr.	1,15 Mtr.
Milde desgl.	4,00 „	1,00 „
Von mittler Consistenz . .	4,50 „	0,90 „
Härtere	6,00 „	0,65 „
Sehr harte	7,15 „	0,55 „
Rollschächte	15,00 „	

In einer Kohle von mittler Festigkeit gewinnen 2 Häuer in 8 Stunden ungefähr 56 Hektoliter, und erhalten auf das Meter 0,90 × 4,50 Fr. = 4,05 Fr., so dass die Kosten auf das Hektoliter 0,0723 Fr. betragen.

Die Grube liefert das Oel, wofür 0,05 Fr. auf die 8stündige Schicht zurückbehalten werden.

Der Bergeversatz kostet, wenn die Entfernung, auf welche die Berge transportirt werden müssen, unbedeutend ist, auf eine Streckenlänge von 1,70 Mtr. und auf 2 Arbeiter 1,75 Fr. Auf 1 Hektoliter Kohlen beträgt dies 0,030 Fr.

In diesen Kosten sind jedoch Füllen, Schachtförderung, Stürzen etc. nicht inbegriffen; dadurch werden sie auf 0,0850 erhöhet.

Das Einbringen der Thürstöcke, die von Mitte zu Mitte 1,30 Mtr. aus einander stehen, ist in dem Lohn des Häuers mit inbegriffen. Ein vollständiges Thürstockgeviere mit dem Füllholz kostet 1,80 Fr.

Eine Streckenlänge von 13 Mtr. erfordert 10 Geviere, deren Kosten sich belaufen auf . . . . 18,00 Fr.
Die Zurichtung und der Transport kosten 0,60 „ } 18,60 Fr.

Da unter diesen Umständen die Schüttung 910
Kohlen beträgt, so kostet jedes 0,2043 Fr.

Die Gewinnung, der Bergeversatz und die Zimmerun
daher 0,3643 Fr.

Die Reparaturen der Zimmerung werden von bes
Zimmerlingen besorgt, von denen jeder einen Monatsl
60 Fr. erhält.

Die Gesammtkosten für ein Hektoliter Steinkohlen l
sich daher auf 0,55 bis 0,60 Fr.

Zu Rive-de-Gier werden die Abbaukosten nach der
der geförderten Körbe, die ein verschiedenes Volum ha
zahlt. Die Stückkohlen (Pera) kosten mehr als die
Dadurch wird der Häuer veranlasst, mit Sorgfalt zu a
allein die Schlepper zerbrechen viele Blöcke und dadur
den die Vortheile dieser trefflichen Einrichtung des
gebens grösstentheils wieder aufgehoben.

Unter gewissen Umständen wird beim Streckenbetri
doppeltes Lohn gegeben, indem nicht nur die Anzahl
wonnenen Körbe Steinkohlen, sondern auch die aufge
Länge den Häuern bezahlt werden.

Die Anzahl der von einem Häuer gewonnenen He
ist sehr verschieden. Ein mächtiges Flötz producirt
120 Hektol., jedoch bildet diese letztere Zahl eine Au
die nur von einer günstigen Zerklüftung des Flötzes a
Ein allgemeiner Durchschnitt besteht in 70 bis 80 He
80 Kilogr.

In dem *Becken von St. Étienne* sind die örtlichen
nisse der Leistung des Häuers so günstig, dass dieselbe
deutend ist. Beim Streckenbetrieb liefert er in einer 12st
Schicht 36 bis 60 Hektol. und beim Pfeilerabbau erhebt sic
Quantum zuweilen auf 150 Hektol., allein so wie zu Rive-
gehören zur Kohlengewinnung gar keine Nebenarbeiten

Die Häuer verdienen im Gedinge 3 bis 3,50 Fr.
10- bis 12stündigen Arbeitsschicht. Bei offenen Lampen
sie sich das Oel selbst und es veranlasst dies 0,12 bis
Kosten; eben so schaffen sie auch das Pulver selbst an, un
der Grube 0,05 Fr. für die Gezähe-Reparatur.

Die Zimmerlinge erhalten dasselbe Lohn wie die
gewöhnlich auch im Gedinge.

Wir theilen nun in der nachstehenden *Tabelle* eine *Uebersicht Gewinnungsresultate und Leistungen der Häuer* an sehr verschiedenen Orten (nach Ponson) mit. Ein Theil derselben ist in n Vorhergehenden speciell entwickelt worden.

Benennung der Gruben.	Benennung der Flötze.	Mächtigkeit der Flötze.	Production des Quadrat-Meters.	Production eines Häuers.	Abgebauete Flächen.	Dauer der Arbeit.
Belgien.						
Lüttich.		Meter.		Hekt.	Qu.-Mtr.	Stunden
spérance zu Se-	Dure-Veine	0,55	7,6	38	4,95	8
raing	Houlleux	1,00	13	57,5	4,41	desgl.
„	Déliée-Veine . . .	0,60	7,9	28	3,54	desgl.
„	Malgarnie	1,00	13,6	68,6	5,35	desgl.
rand-Bac	Flötz Nr. 5	0,80	11,2	50,6	4,90	12
„	desgl. Nr. 10	0,60	9	33,4	3,71	desgl.
„	desgl. Nr. 8	0,80	11	52	4,75	desgl.
al-Benoît	Olyphon	1,00	14,8	48	3,25	12
„	Belle-au-Jour . . .	0,75	11,6	54,8	4,72	desgl.
Haye	Dure-Veine	0,50	7,3	19,4	2,65	8
„	Grignette	0,62	7,2	33,54	4,64	desgl.
Bonier	Grande-Veine . . .	0,70	8,1	20,4	2,51	8
Charleroi.						
Poirier	Six-Paumes	0,60	8,4	24,5	2,90	11
„	Grand-Forêt . . .	0,70	6,5	20,25	5,10	desgl.
„	Naye-à Bois	0,55	6,3	18	2,83	desgl.
„	Quatre-Paumes . .	0,40	7,5	18	2,40	desgl.
Gouffre	Gros-Pierre	0,85	10	34	3,70	12
„	Dix-Paumes	0,95	„	38	3,20	desgl.
lelinsart	Crève-Cœur	0,75	7,8	37,5	4,78	13
„	Droit-Jet	0,70	7,3	36,5	5	desgl.
linoises	Noël	0,90	13,3	36,6	2,75	desgl.
„	Langin	0,75	11,7	33	2,81	desgl.
ircelles-Nord .	Richesse Nr. 2 . .	0,90	9,8	32,5	3,30	12
„	Belle-Veine Nr. 4 .	0,80	8,3	26	3,90	desgl.
iben d. Centrums.						
t-Longchamps .	Huit-Paumes . . .	0,46	5,7	15	2,62	6 bis 7
„	Six-Paumes	0,60	7,2	20,8	2,87	desgl.
„	Grande-Veine . .	0,85	13	32,5	2,47	desgl.
s-du-Luc	Veine-du-Fond . .	0,98	12,7	34	2,68	desgl.
„	Gargay	0,75	11,7	31	2,64	desgl.
„	*Grande-Veine* . .	0,35	7,3	19	2,59	desgl.

Benennung der Gruben.	Benennung der Flötze.	Mächtigkeit der Flötze.	Production des Quadrat-Meters.	Production eines Hauers.	Abgebaute Flächen.	Dau der Arbei
Couchant von Mons.		Meter.		Hekt.	Qu.-Mtr.	Stun
Levant du Flénu .	Grande-Houbarde	0,60	9	39,6	3,91	1
„	Petite Béchée . . .	0,50	7	30,8	4,40	des
Les Produits . . .	Brèze	0,48	8	20	2,45	1
„	Carlier	0,64	10,5	35	3,36	1
L'Agrappe	Flötz Nr. 4	0,90	13	38	2,90	1
„	Grande-Séreuse .	1,30	15,15	56	3,60	des
Grube Z***	1. Flötz	0,48	6,75	28,8	4,26	1
„	2. Flötz	0,99	12,50	65	5,20	des
Grand-Hornu . . .	Béchée	1,25	17	71	4,20	1
„	Houbarde	0,62	8,2	28,6	3,47	des
„	Cossette	0,55	8	31,6	3,96	des
„	Veine-à-Mouches .	0,95	15	43,7	2,90	des
Frankreich.						
Anzin	Grande-Veine . .	0,80	11,2	50	4,50	9 à
„	Moyenne-Veine . .	0,60	8,4	29,4	3,50	des
Aniche	1. Flötz	0,40	5,6	22,4	4,00	1
„	2. Flötz	0,50	7	28	4,00	des
Saône und Loire.						
Creuzot	Creuzot-Flötz . . .	10,00	—	30	—	
Blanzy	Lucie, Streckenbetr.	12,00	—	18	—	des
„	Desgl. Pfeilerabbau	dsgl.	—	54	—	des
Rive-de-Gier.						
La Grande-Croix .	Grande-Masse . .	10 à 13	—	86,5	—	des
„	Desgl.	dsgl.	—	78,7	—	des
„	Desgl.	dsgl.	—	80,8	—	des
Saint-Étienne.						
Le Treuil	Treuil-Flötz	1,25	—	34	—	1
„	Pfeilerabbau . . .	„	—	63	—	des
Les Littes	Grande-Masse . .	5,50	—	35	—	des
Terre-Noire	Desgl.	„	—	56	—	des
Preussen.						
Dürener Bezirk.						
Guley	Fürth	1,60	22	36,6	1,66	8
„	Desgl. Pfeilerabbau	„	—	73	3,33	des

Benennung der Gruben.	Benennung der Flötze.	Mächtigkeit der Flötze.	Production des Quadrat-Meters.	Production eines Häuers.	Abgebaute Flächen.	Dauer der Arbeit.
		Meter.		Hekt.	Qu.-Mtr.	Stunden
y	Grauweck	1,00	12,8	26,6	2,08	desgl.
„	Desgl. Pfeilerabbau	„	—	53	4,16	desgl.
. . . . .	Gross-Langenberg	1,57	24	26,5	1,08	8
„	Desgl. Pfeilerabbau	„	—	38,5	1,59	desgl.
weiler	Schlemrich	1,10	17,5	23	1,97	8
„	Desgl. Pfeilerabbau	„	—	41,5	3,38	desgl.
„	Kirschbaum	0,45	—	6,6	—	desgl.
„	Desgl. Pfeilerabbau	„	—	8,2	—	desgl.
Vestphalen.						
:er und Neuack	Fünffussbank . . .	1,60	17	15	0,89	8
„	Knochenbank . . .	1,04	11	11,5	1,05	desgl.
„	Dreckbank	1,40	21	12	0,58	desgl.
„	Herrmann	1,00	11	15,4	1,39	desgl.
Beust	Mathias	2,66	28	14	0,52	desgl.
„	Pfeilerabbau . . .	„	„	27,5	—	desgl.
„	Catharina	1,30	15	14	0,90	desgl.
„	18zölliges Flötz .	0,47	7,2	7,5	1,04	desgl.
;enbrahm . . .	Langenbrahm . .	0,86	9,6	10,5	1,09	desgl.
„	Morgenstern . . .	1,05	14	12	0,87	desgl.
„	Pfeilerabbau . . .	„	„	17	1,17	desgl.
„	Trotz Nr. 1	0,70	10	9,5	0,87	desgl.
„	Pfeilerabbau . . .	„	„	12	—	„
„	Hitzberg	1,05	12	11	0,52	„
„	Pfeilerabbau . . .	„	„	12	—	„
:nkamsbank .	Schwalbe	0,40	5	9,5	1,84	„
„	(Streb)	„	„	10,5	2,08	„
aarbrücken.						
ıard	Heinrich	1,88	23,5	24	0,51	8
„	Pfeilerabbau . . .	„	„	31	—	„
ı Wilhelm . .	Ingersleben	2,09	20	16,6	0,73	„
„	Pfeilerabbau . . .	„	„	17	—	„
ırichsthal . .	Streckenbetrieb .	1,93	18	12	0,66	8
„	Pfeilerabbau . . .	„	„	17,7	—	desgl.
ɔach	10. Flötz	2,65	—	10	—	„
„	Pfeilerabbau . . .	„	—	13	—	„
„	Flötz Nr. 15	0,70	10	6	0,76	„
„	Pfeilerabbau . . .	„	„	7,6	—	„
„	*Hirtel*	0,78	9	7,3	0,81	desgl.

Benennung der Gruben.	Benennung der Flötze.	Mächtigkeit der Flötze.	Production des Quadrat-Meters.	Production eines Häuers.	Abgebaute Flächen.	D
		Meter.		Hekt.	Qu.-Mtr.	Stu
Oberschlesien.						
Königsgrube . . .	Gerhard	5,75	—	26,4	0,48	de
„	Heintzmann	3,13	—	28,5	0,63	
Eugenius-Glück .	Caroline	5,75	—	26,4	0,63	
Hoym	Hoym	1,40	—	11	0,64	
England.						
Wales.	Red-Vein	1,07	11	18,5	3,31	
„	Mendow-Vein . .	2,13	20	35	1,73	de
„	Big-Vein	1,55	16,6	27,7	1,67	
„	Three-Quarter . .	0,91	10	29	2,66	
„	Pfeilerabbau . . .	„	„	35,9	—	
Shropshire.						
Hinkshay	Upper-flint	1,50	19,6	57,5	2,92	
Horsehay	Yard-coal	0,91	10,8	45	4,16	de
Staffordshire.						
Coseley	Heathen-coal . . .	0,68	10	37	3,55	de
„	Bottom-coal	2,88	30	74	2,48	
Blakemoor	Ten yard	9,10	89,6	66,5	2,23	
Lancashire.						
Haigh	Cannel-coal	0,75	11	27,5	2,50	
Eltonhead	—	1,52	—	66	—	d
Northumberland.						
Grube Z***	Five-quarter . . .	1,30	17,7	61,5	3,47	1
Grube M***	High-main	1,85	24,7	55	2,22	d
Tanfield	Hutton	1,96	22	26,4	1,11	

Einfluss der Lagerungsverhältnisse und der Betriebsein tungen beim Steinkohlenbergbau auf die Leistungen der Bergleu Die Vergleichung der Leistungen der Häuer kann nur durch Be mung der in einer Zeiteinheit hereingewonnenen Kohlenflächen, durch die des gewonnenen Kohlenvolums angestellt werden. Flächenschätzung passt mehr für schwache, die Volumtaxirun mächtigere Flötze. Es sind jedoch diese Resultate dem Einfluss reicher Elemente unterworfen, und indem sich dieselben combi stellen sie den Bergmann unter so verschiedenartige Verhält dass seine Leistungen sehr weit auseinandergehen. Jedoch l *sich alle diese* verschiedenen Elemente unter zwei Hauptabtheilu

bringen: in die von der Natur gegebenen, welche von den Lagerungs- und von örtlichen Verhältnissen abhängen, und in die künstlichen Elemente, die von der Vorrichtung der Abbaue, von der Zahl der Arbeitsstunden, von den mehr oder weniger verwickelten Gewinnerarbeiten abhängen.

Bei der Untersuchung der örtlichen Verhältnisse muss man die Textur und Bildung des Flötzes, man muss die Letten- oder Schieferthonlagen, worauf ein Schram geführt werden kann, die Lage derselben in Beziehung auf Hangendes und Liegendes, oder als Bergmittel, berücksichtigen. Von der Milde der Schichtung des parallelen Schrames hängt die Leichtigkeit dieser oft schwierigen Arbeit, und von dem Härtegrade der Kohle die Leichtigkeit oder Schwierigkeit des Schlitzens ab. Der Mangel oder das Vorhandensein der Zerklüftung oder der Spaltbarkeit und ihr mehr oder weniger deutlich ausgeprägter Charakter erleichtern den Stückkohlenfall und die Erhaltung grosser Blöcke. Wenn das Flötz mit dem Liegenden oder Hangenden wenig oder gar nicht zusammenhängt, so ist die Gewinnung auch weit leichter, als wenn ein Zusammengewachsensein stattfindet, in welchem Falle der Häuer oft zum Bohren und Schiessen greifen muss, und die Gewinnung weit mehr Zeit erfordert. Verhindern schlagende Wetter das Sprengen, so ist die Gewinnung oft sehr mühselig und schwierig, und die Leistung wird sehr vermindert.

Auch das Gebirgsgestein bietet Elemente dar, die wohl berücksichtigt werden müssen, denn wenn die Festigkeit des Hangenden zuweilen gar keine Zimmerung oder doch nur wenige einzelne Thürstöcke und Stempel erfordert, so macht dagegen ein brüchiges Hangendes einen zeitraubenden und kostbaren Ausbau nöthig. Endlich vermengt sich auch der weiche Schieferthon des Hangenden und der Zwischenmittel mit der hereingewonnenen Kohle, und verunreinigen sie so, dass sie einen geringern Werth hat, oder mit wesentlichen Kosten aufbereitet werden muss, wenn sie verkoakt werden soll.

Die Mächtigkeit der Flötze spielt eine sehr wichtige Rolle in Beziehung auf die Menge der Kohlenschüttung; diesem Umstande muss die bedeutende Leistung der Häuer auf vielen starken Flötzen und die geringe der auf schwachen arbeitenden zugeschrieben werden. Während der Bergmann auf mächtigen Flötzen beim Arbeiten jede beliebige und ihm bequeme Stellung einnehmen und seine ganze Kraft anwenden kann, muss er auf schmalen Flötzen oft in kniender und liegender Stellung schrämen, schlitzen, bohren und hereintreiben. Wenn daher im ersten Falle die Leistung eines Häuers bedeutend ist, so kann sie im zweiten nur gering sein. Jedoch steht die Schüttung der mächtigen Flötze durchaus nicht im Verhältniss zu dem Volum der Kohle, welches sie enthalten, und die Erfahrung beweist, dass die *vortheilhafteste* Mächtigkeit in 1,5 und 1,80 bis 2,00 Mtr. *besteht.*

Die verhältnissmässige Breite der Baue ist ein künstliches Element von grossem Einfluss auf die Menge des zu gewinnenden Products. Enge Baue erfordern eine verhältnissmässig grössere Anzahl von Schrämen und Schlitzen, als recht weite; der auf einen engen Raum beschränkte Arbeiter rückt nur mit Schwierigkeiten vorwärts, und da die zu gewinnende Kohlenmasse mehr Zusammenhang mit der Lagerstätte hat, so hat auch die eigene Schwere von jener nicht den günstigen Einfluss auf die Gewinnung.

Die Richtung des Baues in Beziehung auf Spaltbarkeit oder Schieferung oder auf das Fallen ist hinsichtlich der Leistungen sehr zu berücksichtigen. Sind die natürlichen Klüfte sehr deutlich, so wird ein senkrecht auf ihre Ebenen geführter Bau oft doppelte Volumina Kohlen von denen schütten, welche gewonnen worden sein würden, wenn man die Baue parallel mit diesen Ebenen geführt hätte. Wenn eine nur undeutliche Schieferung die Richtung der Baue der Willkür der Grubenbeamten überlässt, so sind schwebende Strecken den streichend geführten vorzuziehen, weil auf jenen die Kohle sich besser ablöst.

Die verschiedenen Arbeiten, welche die Häuer verrichten, erschweren die relativen Vergleichungen der Nutzeffecte sehr bedeutend. Hin und wieder, wie z. B. in Belgien in mehreren Bergwerksbezirken, verrichtet ein und derselbe Arbeiter das Schrämen, Hereintreiben, Verzimmern, den Bergeversatz und die Förderung des Gewonnenen bis zur eigentlichen Förderstrecke. An anderen Orten sind diese verschiedenen Arbeiten getrennt, und es schrämt die eine Klasse von Bergleuten, während die andere das Kohl hereinnimmt, die Berge versetzt und die Baue verzimmert. Dies ist z. B. beim Abbau der schwachen Flötze in Staffordshire und Shropshire der Fall. In dem Bezirk von Newcastle schrämt und gewinnt ein und derselbe Häuer, allein er verzimmert sein eigenes Ort nicht. Dasselbe Verhältniss findet zu St. Étienne und Rive-de-Gier statt; auch scheint aus den weiter oben mitgetheilten Tabellen hervorzugehen, dass der mit dem Abbau mächtiger Flötze beschäftigte deutsche Bergmann sich in weit schlechteren Verhältnissen befinde, als der französische. Jedoch kann man sich leicht überzeugen, dass diese Thatsache nicht so wichtig ist, als sie es zu sein scheint, da die Nebenarbeiten, die der erstere verrichtet, hauptsächlich aber die schwierige Zimmerung, das Nachreissen der Strecken, die Vorrichtung der Förderbahnen, ebenso viel Zeit beanspruchen, als die Kohlengewinnung selbst, so dass man die von den deutschen Bergleuten erlangten Resultate verdoppeln muss, wenn man sie mit den zu Rive-de-Gier erhaltenen vergleichen will. Wenn endlich, wie in Lancashire und in einigen deutschen Bergrevieren, das Schleppen des Gewonnenen mit der Gewinnung verbunden ist, so ist es unmöglich, den Einfluss bestimmen zu wollen, den der Häuer auf den Schlepper ausübt und umgekehrt.

Die Länge der Arbeitszeit ist ein unerlässliches Element bei der Leistungsbestimmung. Dieselbe beträgt 6 bis 14 Stunden, allein der erlangte Nutzeffect steht nicht im Verhältniss zu der Dauer, denn der 12 Stunden hinter einander arbeitende Häuer muss wenigstens einmal ausruhen, um ein Mahl einzunehmen, während der kürzere Zeit beschäftigte Arbeiter ununterbrochen wirkt und daher eine verhältnissmässig grössere Leistung hat.

Uebrigens ist es ganz unmöglich, über die zweckmässigste Dauer der Schichten etwas Bestimmtes sagen zu wollen, da dieser Gegenstand von den von Kindheit her angenommenen Gewohnheiten, von der Anzahl der Stunden, die seit langen Jahren üblich sind, von der körperlichen Beschaffenheit des Bergmannes, von seinen Nebenbeschäftigungen und häuslichen Einrichtungen abhängt. Da zu kurze Schichten eben solche Nachtheile haben, als zu lange, so scheint es, dass die mittlere Dauer von 8 Stunden die zweckmässigste ist.

Auf der *Friedrichsgrube bei Tarnowitz* in Oberschlesien*) wird der Abbau der dortigen Bleierzlager durch Strebe in Gedingen nach dem Quadratlachter ausgeführt, wodurch man den grossen Vortheil erlangt, der schwierigen Controle des Fleisses der Arbeiter in soweit überhoben zu sein, als solches aus anderen Rücksichten zulässig erscheint. Ein solches Gedinge ist nach dem jedesmaligen Ortsstosse eben so genau, und eigentlich noch besser zu beurtheilen, als in Strecken, weil man eine grössere Angriffsstrecke vor sich hat und häufig das Gebirge schon näher kennen lernte. Darum kann das Gedinge angemessen festgestellt werden, die Leute wissen, dass man ihre Leistung vollständig zu übersehen vermag, so wie dass sie durch Fleiss und Geschicklichkeit ein höheres Lohn erwerben und im Stande sind, sich zu jeder Zeit durch eine einfache Ausmessung von der herausgeschlagenen Arbeit zu überzeugen, also auch das bis dahin ins Verdienen gebrachte Lohn zu berechnen. Daraus folgt, dass ein Häuer den andern zu gleicher Anstrengung anfeuert, so wie dass sie gemeinschaftlich die ihnen zugewiesenen Förderleute zur Arbeit anhalten.

Um zu zeigen, wie sich bei verschiedener Gebirgsbeschaffenheit das Gedingelohn auf die Arbeiter und Materialien vertheilt, geben wir nachfolgende Beispiele, wobei wir bemerken, dass die durchschnittliche Abbauhöhe für alle diese Arbeiten gleich 50 Zoll ist.

1. *Feste Erzlage mit dem festesten Gestein.* Förderlänge 105 Lachter. Schachtteufe 30½ Lachter. Das Quadratlachter gab 63,2 Kübel Grubenklein, 6,3 Kübel Scheidegänge, und es waren 91 Kübel Berge zu fördern, die übrigen zu versetzen. Man hatte hier:

*) Herr von Carnall in der Preuss. Zeitschrift, Bd. I., Abth. B. S. 44 ff.

Für 18,4 Häuerschichten zu 10 Sgr. . .	6	Thlr.	4	Sgr. –
„ 1,2 Lehrhäuerschichten mit Geleucht zu 8 1/3 Sgr.	—	„	10	„ –
„ 10,2 Schlepperschichten (zur Förderung, zum Füllen und Anschlagen) à 6 Sgr. 10 Pf.	2	„	9	„ 8
„ 6,4 Schlepperschichten mit Geleucht zu 5 Sgr. 10 Pf.	1	„	7	„ 4
„ 7,2 Zieherschichten zu 6 Sgr. . . .	1	„	13	„ 2
An Schmiedekosten auf 18,4 Häuerschichten à 8 Pf.	—	„	12	„ 8
Für 3,2 Pfd. Oel zu 3 Sgr. 7 Pf. . . .	—	„	11	„ 6
„ 10,3 Pfd. Pulver zu 5 Sgr. 1 Pf. . .	1	„	22	„ 4
An Büchsengeld	—	„	11	„ 1
Summa, als mittl. Gedinge f. d. Qu.-Lchtr.	14	Thlr.	12	Sgr.

2. *Mittelfestes Gestein mit Erzlage.* Förderlänge 70 Lachter; Schachtteufe 26 5/8 Lachter. Das Quadratlachter liefert 56,4 Kübel Grubenklein (keine Scheidegänge) und müssen 78,6 Kübel Berge gefördert werden.

Für 14,0 Häuerschichten zu 10 Sgr. . .	4	Thlr.	20	Sgr. –
„ 5,0 Schlepperschichten zu 6 Sgr. 10 Pf.	1	„	4	„
„ 4,1 Schlepperschichten zu 5 Sgr. 10 Pf.	—	„	23	„
„ 2,8 Zieherschichten zu 6 Sgr. . .	—	„	16	„ 1
An Schmiedekosten von 14 Häuerschichten zu 8 Pf.	—	„	9	„
Für 2,8 Pfd. Oel zu 3 Sgr. 7 Pf. . . .	—	„	10	„ –
„ 4,2 Pfd. Pulver à 5 Sgr. 1 Pf. . . .	—	„	21	„
An Büchsengeld	—	„	8	„
Summa, als mittl. Gedinge f. d. Qu.-Lchtr.	8	Thlr.	23	Sgr.

3. *Milde Erzlage mit Gesteinsdach.* Förderlänge 90 Lachter; Schachtteufe 26 5/8 Lachter. Das Quadratlachter schüttet 68,5 Kübel Grubenklein; von den Bergen kommen 93,2 Kübel zur Förderung.

Für 9,3 Häuerschichten zu 10 Sgr. . .	3	Thlr.	3	Sgr. –
„ 3,3 Schlepperschichten zu 6 Sgr. 10 Pf.	—	„	22	„
„ 4,2 Schlepperschichten zu 5 Sgr. 10 Pf.	—	„	24	„
„ 1,2 Zieherschichten zu 6 Sgr. . .	—	„	7	„
An Schmiedekosten von 9,3 Häuerschichten zu 8 Pf.	—	„	6	„
Für 1,9 Pfd. Rüböl zu 3 Sgr. 7 Pf. . .	—	„	6	„ 1
„ 1,9 Pfd. Pulver zu 5 Sgr. 1 Pf. . .	—	„	5	„
Summa, als mittl. Gedinge f. d. Qu.-Lchtr.	5	Thlr.	15	Sgr.

4. *Durchschnittlich von allem Strebebau* im Jahre 1845 ungefähr 75 Lachter Förderlänge und 26 Lachter Schachtt*

Das Quadratlachter gab 68 Kübel Grubenklein und 7 K

Scheidegänge, zusammen 75 Kübel erzhaltiges Haufwerk. Die zur Förderung gekommenen Berge betrugen etwas über 80 Kübel.

Für 14,8 Häuerschichten zu 10 Sgr. . .	4	Thlr.	28	Sgr.	— Pf.
„ 0,2 Lehrhäuerschichten zu 8 Sgr. 4 Pf. (mit Geleucht)	—	„	1	„	8 „
„ 4,6 Schlepperschichten zu 6 Sgr. 10 Pf. (mit Geleucht)	1	„	1	„	5 „
„ 3,2 Schlepperschichten zu 5 Sgr. 10 Pf. (mit Geleucht)	—	„	18	„	8 „
„ 2,3 Zieherschichten zu 6 Sgr. . . .	—	„	13	„	10 „
An Schmiedekosten von 14,8 Häuerschichten zu 8 Pf.	—	„	9	„	10 „
Für 3,5 Pfd. Rüböl zu 3 Sgr. 7 Pf. . .	—	„	12	„	6 „
„ 5,3 Pfd. Pulver zu 5 Sgr. 1 Pf. . .	—	„	26	„	11 „
An Büchsengeld	—	„	8	„	10 „
Summa, Hauptdurchschnittsgedinge für 1 Quadratlachter	9	Thlr.	1	Sgr.	8 Pf.

Wie in den 5 Jahren von 1841—1845 das durchschnittliche Gedinge für das Quadratlachter stand und wieviel das Quadr.-Lachter an erzhaltigen Haufwerken schüttete, zeigt nachstehende Uebersicht:

Strebeverhau	2,570	Lachter	2	Achtel.	
Gedingelohn: im Ganzen	24,503	Thlr.	13	Sgr.	6 Pf.
durchschnittlich für das Quadr.-Lchtr.	9	„	16	„	— „

Zur Förderung kamen: im Ganzen, Grubenklein 174,617 Kübel.
Scheidegänge 16,976 „
Summa . 191,593 „
Aus 1 Quadr.-Lachter, Grubenklein 67,9 „
Scheidegänge 6,6 „
Summa . 74,5 „

Gedingelohn auf 100 Kübel erzhaltiges Haufwerk berechnet . . . . . 12 Thlr. 7 Sgr. 5 Pf.

Ueber den *Erzbergbau* auf Gängen, Stöcken und Lagern können wir hier nur wenige genaue und specielle Resultate mittheilen, da es uns gänzlich an Materialien dazu mangelt. Das Nachstehende ist Combe's Bergbaukunst, Bd. II. der deutschen Bearb., S. 6 ff. entlehnt.

Im *Freiberger Revier* werden die Silbererzgänge mittelst *Förstenbauen* abgebauet. Vom Schachte aus, der auf dem Fallen des Ganges, oder im Nebengestein abgeteuft ist, hat man im erstern Fall den Gang durch streichend getriebene Strecken in Massen von 20 Lachter Höhe getheilt, während im zweiten Fall vom Schacht aus Querschläge bis zum Gange und auf diesem die streichenden Gezeugstrecken getrieben worden sind. Die unter einander liegenden Strecken sind durch flache Schächte mit einander verbunden. Man beginnt einen Förstenbau von einem solchen Schachte aus; die Förstenstösse sind gewöhnlich nur $^3/_4$ *Lachter hoch* und 2 oder 3 Lachter lang, und jeder ist

mit einem Häuer belegt. In der Förste der untern Gezeugstrecke schlägt man ein flaches Förstengewölbe, auf welche man das ausgeschlagene taube Gestein stürzt. Mitten in dem Versatz lässt man von 20 zu 20 Lachtern Rollschächte offen, um die Erze auf die nächst untere Gezeugstrecke zu stürzen.

Die Häuer arbeiten im Gedinge, nach der Höhe der Stösse und auf eine gewisse Länge, wofür sie ein gewisses Lohn und dabei das Pulver und die Gezähe geliefert erhalten. Der Bergversatz und die Förderung werden von Tagelöhnern ausgeführt.

Auf der Grube *Neuer St. Joachim im Zellerfelder Revier* auf dem Oberharz liegen vom 3. Feldort über dem tiefen Georgstolln bis 13 Lachterstolln in 46 Lachter flacher Höhe 46 Förstenstösse von durchgängig 1 Lachter Höhe, auf 60 Lachter Länge des Baues, mithin bei ungefähr $1^1/_2$ Lachter langen Sohlen über einander. Der Gang ist 4 Lachter mächtig, allein da es nicht möglich ist, ihn in einem Baue zu fassen, so bleibt davon mehr als 1 Lachter im Liegenden einem künftigen separaten Angriffe reservirt, Das untere Feldort ist mit Förstengewölben versehen, die Rolllöcher sind trocken rund ausgemauert.

Zu *Idria in Krain* werden die Quecksilbererze durch Querbau gewonnen (siehe die Abhandl. des französ. Bergingenieurs Huyot in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung, 1854 Nr. 44 ff.). Die Kosten auf 1 österr. Ctr. gefördertes Erz betragen 14 Kreuzer (0,56 Fr.) und berücksichtigt man die Generalkosten, 28 Kr. der Ctr., oder 100 Kilogr. 2 Fr. Es lassen sich die Productionskosten auf 1 Ctr. folgendermassen berechnen. – Nehmen wir an, dass zwei Häuer vor Ort eine Strecke auf Gestein von mittler Höhe arbeiten; sie rücken in 1 Monat um 2 Klafter vor. Jeder Tag hat 3 achtstündige Schichten à 17 Kr (0,68 Fr.). Die beiden Häuer verbrauchen monatlich 18 bis 20 Pfd. Pulver à 30 Kr. das Pfd. Von der ganzen Anzahl Häuer die 160 beträgt, sind täglich nur 120 unter Tage und 40 eine Woche lang über Tage beschäftigt, worauf sie von 40 anderen abgelöst werden. Man vermindert auf diese Weise die nachtheiligen Wirkungen der Quecksilberdünste auf die Arbeiter.

Die Gesammtmenge des im Jahre 1852 gewonnenen Erzes betrug 1,447,476 Kilogr. Es schlagen folglich zwei Häuer durchschnittlich in 1 Monat heraus:

156 Häuerschichten à 17 K. (0,68 Fr.)	106,08 Fr
19 Pfd. Pulver à 30 K. 270 K.	22,80 „
Zimmerung, 2 Thürstöcke auf das Klafter, das laufende Meter 5,54 K.	20,64 „
Streckenförderung: 406 Mal à 0.04 Fr.	16,24 „
Bergeversatz	16,24 „
Gezähe und Pumpen, Reparaturen und Auswechselung	62,80 „
Transport	244,80 Fr

Transport	244,80 Fr.
Geleucht	8,00 „
Abnutzung, Theerung u. s. w. der Seile	1,60 „
Arbeitslöhne bei der Schachtförderung	4,80 „
Summa	259,20 Fr.

Auf 1 Kilogr. gefördertes Erz betragen daher die Betriebs-
ler Specialkosten $\frac{268{,}60 \text{ Fr.}}{24124 \text{ Kil.}}$ = 0,0108 Fr. oder auf 100 Kil.
08 Fr.

Anhang. Geleucht.

Das bergmännische Geleucht muss 1. hinreichend helles
icht geben; 2. sich leicht handhaben und in jeder Richtung an-
enden lassen, ohne 3. die Arbeiter in irgend einer Weise zu be-
ndern; 4. wohlfeil sein, und endlich 5. keine anderen Nachtheile
gend einer Art erzeugen.

Die gewöhnlich angewendeten Beleuchtungsmittel sind
'alg, ***Oel*** und ***Fischthran***, die man in ***Kerzen*** oder ***Lampen*** be-
utzt.

Die ***Lichter*** oder ***Kerzen*** werden aus Schöps-, Rinds- und
ferdetalg, die Dochte aber aus Baumwolle verfertigt. Ihre
rösse ist theils nach Gewohnheit, theils nach Art des Gebrauchs
hr verschieden. Sehr grosse Kerzen sind ebenso unbequem
nd unhaushälterisch wie zu kleine. In Sachsen, wo die Kerzen
orzugsweise benutzt werden, gehen von den von den Beamten
nd von Obersteigern gebrauchten Lichtern nur 40, von den von
en Häuern benutzten, nur höchstens 60 auf das Pfund; sie sind
bis 5 Zoll lang und $^1/_2$ bis $^1/_2$ Zoll dick.

Die Kerzen werden entweder in einer Art Leuchter, gewöhnlicher aber in hölzernen, inwendig mit Blech bekleideten Blendlen getragen.

Oellampen sind das am allgemeinsten gebrauchte Beleuchtungsmittel, und es ist deren Art sehr verschiedenartig; Talgampen werden kaum noch angewendet.

Ponson (IV. 58) giebt den Preis verschiedener Lampenarten wie folgt an:

Eiserne Lampen, wie sie z. B. im Centrum des Hennegau angewendet werden	0,65 Fr.
Dieselben Lampen von Kupfer oder Messing .	3,00 „
Weissblecherne Lampen, sogen. Kreisel, wie sie in vielen Bergwerken gebräuchlich sind	0,60 „
Lampen mit Behälter von Kupfer, im Wurmrevier gebräuchlich	5,62 „
Dergleichen mit weissblechernen Behältern . .	3,75 „
Davy'sche Sicherheitslampen	3,50 „
Müseler'sche „	6,50 „
Die *Armatur allein*	4,25 „
Grosse Müseler'sche Lampen zum Einhaken .	14,50 „

Beim *Gebrauch der Sicherheitslampen* beobachtet
Belgien Folgendes: — Der Lampist, ein sorgfältiger und
Mann, der häufig selbst Lampenfabrikant ist, besorgt mi
Gehülfen das gesammte Geleucht einer Grube. Täglic
sucht er die Gaze-Cylinder der Lampen, ob sie nicht s
sind, und sie dürfen nicht eher wieder eingeführt werden,
er sich von ihrem vollkommen guten Zustande überze
In dem Magazin des Lampenaufsehers, welches in der N
Schachtöffnung befindlich ist, werden die Lampen, b
deren Drahtcylinder sehr sorgfältig gereinigt, mit Oel u
versehen. Beim Anfahren werden sie angezündet, ge
schlossen und den Bergleuten übergeben, die sie beim A
wieder in das Magazin abliefern müssen. Dort werde
fort untersucht, ob sie nicht während der Schicht be
worden sind, und wenn dies aus Nachlässigkeit oder B
keit geschehen, so wird Notiz davon genommen, ind
Lampe eine Nummer hat und der sie führende Häuer bek

In den nördlichen Berwerksbezirken Englands,
schlagenden Wetter häufig sind, befindet sich der mit d
tung der Sicherheitslampen beschäftigte Arbeiter (Davy
der Grube selbst in der Nähe des Füllortes; nach ver
Schicht giebt jeder Bergmann seine Lampe an denselbe
und erhält sie, ehe er vor Ort fährt, angezündet aus des
den. Der Lampenmann zieht die Dochte ein, reinigt d
pen, giesst Oel auf und zündet die zufällig erloschene
an. Knaben (Davy-boys) durchfahren fortwährend die
um den Häuern, deren Lampen erloschen sind, dageg
nende zu geben.

In England giebt es sehr scharfe und gute Instructi
die Benutzung der Sicherheitslampen, welche Bergrath H
in der Preuss. Zeitschr. III, Abthl. B, S. 75 ff. mittheilt.

Das in den Bergwerken am häufigsten als Geleuc
wendete *Oel* ist Rüböl: in Belgien verbraucht man viel
aber auch Lein- und Hanföl wird hin und wieder ang
Der Preis desselben schwankt bekanntlich so bedeuter
sich gar nichts darüber sagen lässt.

Der *Verbrauch an Geleucht* für eine gewisse Zeit
verschieden. Die in einer gegebenen Zeit verbrauchten
werden, je nach örtlichen Gebräuchen, entweder nach
wicht oder nach dem Gemäss bestimmt. Ein Liter gut
tes und abgelagertes Oel wiegt 0,935 Kilogr. und 1 Kilo
1,095 Liter. Der Verbrauch oder Aufwand hängt
Stärke des Dochtes und von mehreren anderen Ursachen
beim Schachtabteufen beschäftigten Arbeiter, die ei
Licht gebrauchen, und deren Lampen oft Wasser auf
oder die oft umgestossen werden, verbrauchen mehr G
als die vor Strecken- oder Abbauörtern liegenden
Auch der Wetterzug hat einen wesentlichen Einfluss auf
verbrauch, so dass die Grubenbeamten und die Förder

ı fortwährend bewegen, weit mehr verbrauchen, als solche Ar-
ter, die ihre Lampen ruhig aufhängen können.

Professor *Gätzschmann* („Gewinnungsarbeiten", S. 744 ff.)
cht folgende Angaben über den Verbrauch an Geleucht:

1. In Freiberg verbraucht 1 Häuer in der 8stündigen Schicht
einer in der Blende stehenden Lampe, durchschnittlich $^1/_{11}$
pziger Pfd. Rüböl = $2^9/_{11}$ Loth à 0,0146 Kilogr.; oder etwa
oth Talgkerzen.

2. Beim Steinkohlenbergbau im Plauen'schen Grunde durch-
nittlich $^1/_{10}$ Pfd. = $3^1/_5$ Loth.

3. Im Mansfeld'schen Bezirk in der 8stündigen Schicht 8 bis
oth.

4. Beim oberschlesischen Steinkohlenbergbau rechnet man
eine 12stündige Häuerschicht $^2/_9$ Pfd. = $7^1/_9$ Loth.

5. Bei dem Kupferbergbaue zu St. Bel bei Chessy in Frank-
ch bekommt 1 Häuer $^1/_8$ Kilogr. Rüböl auf die 9stündige Ar-
tsschicht.

6. Bei dem Steinsalzbergbaue zu Dieuze in Frankreich rech-
man auf dreissig 8stündige Häuerschichten 4 Kilogr. Oel,
) auf eine 0,123 Kilogr.

7. Zu Almaden in Spanien verbraucht 1 Häuer in 6 Stunden
ı Loth und 1 Zimmerling 8 Loth Oel.

8. Bei dem Zwitterstockwerksbaue zu Altenberg in Sachsen
ält ein Häuer für fünf 8stündige Schichten 1 Pfd. Talg.

9. Auf dem Oberharze erhielt früher, denn jetzt wird überall
l gebrannt, 1 Häuer auf die Schicht 8 Loth Talg.

10. Im Rammelsberge (*Ahrend* in der Berg- und H.-Zeit.
4, Nr. 3), erhalten die Steiger wöchentlich 3 Pfd., und wenn
Feiertag in dieselbe fällt, nur $2^1/_2$ Pfd. Unschlitt; für eine
ündige Nebenschicht bei der Zimmerung in den Schächten
Loth und in den Bauen 9 Loth Oel. Die Erzarbeiter erhalten
die 6stündige Frühschicht 9 Loth und für die 4stündige Ne-
schicht 7 Loth Oel.

11. Zu Poullaouen und Anzin in Frankreich braucht 1 Häuer
12 Stunden 8 Loth Talgkerzen.

12. In Schemnitz erhalten in der 8stündigen Schicht Gru-
beamte 6 Loth, Häuer, Zimmerlinge etc. 5 Loth, Anschläger
4 Loth, Grubenjungen $2^3/_4$ Loth Kerzen.

13. Zu Nagyag in Siebenbürgen erhält auf die 8stündige
hicht:

1 Häuer . .	5—6	Loth	Talg	oder	$3^1/_2$	Loth	Oel
1 Hundsstösser	4—6	„	„	„	3—$3^1/_2$	„	„
1 Zimmerling	4—5	„	„	„	$2^1/_2$	„	„
1 Fördermann	4—6	„	„	„	$2^1/_2$	„	„
1 Säuberer .	4	„	„	„	$2^1/_2$	„	„

Ponson (a. a. O., S. 33 ff.) macht folgende Angaben:

14. Levant du Flenu im Couchant von Mons giebt eine
mpe, *die 0,175 Lit. Oel enthält*, einem Arbeiter 13 Stunden

lang Geleucht. Die Ausgabe ist zu 9 — 12 Centimen anzunehmen, d. h. auf die Stunde 0,66 bis 1 Centim.

15. Gruben des Centrums. Die Arbeiter aller Klassen erhalten ohne Unterschied ihrer Beschäftigung ein bestimmtes Maass (gauge) Oel, welches etwa 0,04 Kilogr. wiegt. Beim Abbau muss es 6 Stunden, beim Schachtabteufen 4 Stunden reichen, und kostet 3,6 Cent. oder etwa 0,6 Cent. in der Stunde.

16. Zu St. Étienne verbraucht 1 Häuer in einer 12stündigen Schicht 0,10 bis 0,12 Kilogr. Oel. Bei einem Preise von 1,50 Fr. das Kilogr. macht dies 15 bis 18 Cent. oder 1,2 bis 1,5 Cent. in der Stunde.

17. Zu Rive-de-Gier verbraucht ein Häuer beim Schachtabteufen 0,2 Kilogr. in einer 9- bis 10stündigen Schicht.

18. Im Wurmrevier beträgt der Oelverbrauch in einer 10stündigen Schicht 0,11 Kilogr., d. h. bei einem Preise von 0,90 Fr. das Kilogr., etwa 1 Cent. in der Stunde.

19. Im Ruhrdistrict gebraucht man gereinigtes Rüböl, von welchem das Maass = 1,145 Liter im Durchschnitt 1,08 Fr. kostet. Der Aufwand eines Häuers in 8 Arbeitsstunden beträgt 0,13 Lit. oder für 0,08 Fr.

20. Schlesien. Ein Häuer verbraucht in einer 11stündigen Schicht etwa 0,104 bis 1,02 Kilogr., d. h. für 1,2 Cent in der Stunde.

21. Bezirk von Newcastle. Man verbraucht dort Fischthran, der 0,96 Fr. das Liter kostet; in einer 8stündigen Schicht hat 1 Mann 0,1625 Lit. nöthig, die einen Werth von 0,156 Fr. haben.

Ueber den *Oelverbrauch der Sicherheitslampen* macht Herr Ponson folgende Angaben:

22. Zu Lüttich erfordert eine Davy'sche Lampe in 8 Stunden 0,077 Lit., und wenn das Lit. 0,84 Fr. kostet, so macht das an Gelde 6,47 Centimen.

23. Zu Charleroi nimmt man den Verbrauch eines Häuers im Durchschnitt zu 190 Grammen in einer 12stündigen Schicht an, d. h. 0,75 Cents in der Stunde.

24. Im Creuzot (Frankreich) verbraucht eine Davy'sche Lampe 0,1 Lit., d. h. etwa 93 Grammen in einer 12stündigen Schicht.

25. Durch die verbesserten Müseler'schen Sicherheitslampen ist gegen die Davy'schen eine Oelersparung von $^1/_3$ bis $^1/_4$ veranlasst.

Die Abgabe des Oels an die Arbeiter und die Aufbewahrung desselben. (Ponson, a. a. O., S. 34.) — Das Geleucht wird entweder von der Grube geliefert, oder von den Bergleuten selbst angeschafft.

Die Sicherheitslampen, welche eine unaufhörliche sorgfältige Besorgung und Ueberwachung bedürfen, werden stets auf

r Grube selbst von einem besondern Lampisten gefüllt. Der elverbrauch steht im Verhältniss zur Arbeitszeit. Wo aber ine Sicherheitslampen erforderlich sind, wird gewöhnlich das eleucht von den Arbeitern selbst angeschafft, und es wird bei m Gedingmachen soviel zugelegt, als der Betrag für das Geicht ausmacht. Die Bergleute können nun zwar ihr Oel kauı, wo sie wollen, allein sie ziehen es immer vor, es aus dem Mazin zu entnehmen, wo es besser und wohlfeiler ist.

Das Geleucht auf Kosten der Bergleute zu setzen ist weit rtheilhafter, weil sie auf diese Weise jede Verschüttung von el zu vermeiden, und soviel als thunlich zu ersparen suchen. n Nachtheil dieses Haushaltsverfahrens besteht darin, dass, nn mehrere Bergleute vor Ort liegen, nicht jeder seine Lampe zündet, so z. B. vor einem Kohlenabbau, wo 6—8 erforderh sind, nur 3—6. Bei einer so unvollkommenen Beleuchtung nn das Aushalten der Kohlen von den Bergen nur schlecht n, und es hat der Bergbautreibende Schaden, den nur eine arfe Aufsicht vermeiden kann. Häufig finden die Beamten nmtliche Lampen angezündet, wenn die Häuer sie kommen rten, allein nach ihrer Entferung werden dann sofort mehrere chter wieder ausgelöscht.

Die Aufbewahrung und Vertheilung des Oeles erfordern beıdere Einrichtungen. Dieselben bestehen aus grossen, in einem ten Keller aufgestellten hölzernen Behältern, die mit Zinker Bleiblech bekleidet sind und den Bedürfnissen einer oder ch mehrerer gemeinschaftlich verwalteter Gruben entsprechen. n einem solchen Behälter im Keller geht eine mit einer Saugmpe verbundene Röhre nach dem darüber liegenden Erdgeoss, wo sich das Ausgussrohr der Pumpe über einem bleien Behälter befindet, der das aufgepumpte Oel aufnimmt. Am den desselben ist eine Röhre angebracht, die das überflüssige l wieder in den Keller zurückführt. Uebrigens hat dieses Ge s ein bestimmtes Gemäss. Ein hölzerner Schwimmer giebt zu lem Augenblick die Menge des noch vorhandenen Oels an. e Füllung der Cisterne im Keller geschieht von aussen, indem n einen Trichter mit einer gekrümmten Röhre durch ein Kelloch bis zu derselben führt und die Oelfässer über dem Trich- entleert.

Sowol für die Gruben als auch für die Knappschaft ist es rtheilhaft, das Geleucht, dieses so wichtige Material, für den rgbau im Grossen anzuschaffen und im Einzelnen an die Bergte abzulassen.

Sechstes Capitel.

Die Förderung.

Das Material.*)

Das Material zur Streckenförderung.

Eisenbahnen. 1. Platte gusseiserne Schienen auf d
Treuil zu St. Étienne.

2 Meter Schienen, an Gewicht 30 Kilogr. à 26 Fr.
die 100 Kilogr. . . . . =
Nägel . . . . . =
Eichene Querschwellen . . . . . =
Das Legen der Bahn . . . . . =
Kosten auf das laufende Meter =

2. Langbäume, die auf Querschwellen liegen und
eiserne Flachstäbe mittelst Schrauben, deren Köpfe ver
festigt sind. Grube Méons im französ. Loire-Departem

Eiserne Schienen von 0,029 Meter Breite und 0,
Stärke, von denen das Mtr. 3,85 Kil. wiegt, à 36 Fr.
die 100 Kilogr. . . . . =
Holzschrauben . . . . . =
Eichene Längsbalken à 0,90 Fr. das Meter . . =
Eichene Querschwellen von 1,20 Mtr. à 0,60 Fr.
das Meter . . . . . =
Zuführung der Streckensohle und Legen der Bahn =
Bergeversatz . . . . . =
Kosten auf das laufende Meter =

3. Die platten Schienen auf der Grube Levant du
Couchant von Mons haben 2 Meter Länge, 0,073 Met
einen 0,04 Meter hohen Rand und eine mittlere D
0,005 Meter. Diese Schienen liegen auf alten Dauber
beln oder Fördertonnen, die gar keinen Werth haben.
sten auf 2 Meter Länge betragen:

2 Schienen, an Gewicht 35,20 Kil., à 28 Fr. die 100 Kil.
6 Nägel von 0.25 Kilogr. à 0,50 Fr. . . . . .

Es kostet daher das laufende Meter 4,99 Fr.

*) Ponson, IV, 60 ff.

4. Eisenbahn auf der Grube Agrappe, im Couchant von Mons, mit Kantenschienen, die in Einschnitte der Querschwellen befestigt sind:

2 Meter Schienen, an Gewicht 14 Kilogr., à 22 Fr.	3,08 Fr.
Ein Querschwell von Fichtenholz	0,10 „
8 eichene Keile	0,12 „
Das Legen	0,08 „
	3,38 Fr.

5. Dieselbe Einrichtung auf der Guley-Grube bei Achen. Die Schienen sind Flachstäbe von 0,05 Mtr. Breite und 0,007 Mtr. Stärke, von denen das laufende Meter 3,75 Kilogr. wiegt. Die eichenen Schwellen sind 0,50 Mtr. lang und 0,07 Mtr. im Quadrat stark.

Schienen, 7,5 Kilogr. à 32 Fr. 100 Kilogr. . . .	2,40 Fr.
2 Schwellen à 0,25 Fr. nebst den Einschnitten . .	0,50 „
4 Keile à Hundert 1 Fr.	0,04 „
Legen der Bahn	0,06 „
Kosten des laufenden Meters	3,00 Fr.

Zwei Arbeiter legen in einer Schicht, wofür jeder 1,56 Fr. erhält, 50 Meter von der Bahn, so dass das Mtr. 0,0625 Fr. kostet.

6. Kosten auf 4 laufende Meter einer Eisenbahn gleicher Art auf der Sardon-Grube bei Rive-de-Gier:

2 Schienen von 4 Meter an Gewicht 56,06 Kilogr.	19,58 Fr.
Das Richten und die Zurichtung derselben . . .	0,20 „
8 eichene Keile	0,60 „
4 fichtene Schwellen von 1,30 Meter Länge . . .	3,10 „
Das Legen, der Materialtransport etc.	2,28 „
Kosten auf die 4 Meter .	25,76 Fr.
Kosten auf das laufende Meter	6,44 „

7. Provinz Lüttich. Kantenschienen die in gusseiserne Stühlchen befestigt worden, welche ihrerseits auf Querschwellen festgemacht sind, die von Mitte zu Mitte 0,60 Meter von einander entfernt liegen. Die Schienen sind Eisenstäbe mit doppelter Verstärkung von 3 Meter Länge:

Zu einer Länge der Bahn von 60 Meter sind erforderlich:

120 Meter Schienen, an Gewicht 540 Kilogr. à 23 Fr. die 100 Kilogr.	151,20 Fr.
160 Stühlchen zwischen den Enden der Schienen 240 Kil.	
40 „ an „ „ „ „ 82 „	
322 Kil. 22 Fr.	70,84 „
402 Nägel, an Gewicht 16,03 Kilogr. à 0,50 Fr. . .	8,04 „
100 eichene Schwellen à 0,40 Fr.	40,00 „
200 eiserne Keile, 6,8 Kilogr. à 0,50 Fr.	3,40 „
Das Legen, 2 Arbeiter à 2 Fr. legen in der Schicht 40 Mtr.	6,00 „
Summa	279,48 Fr.

Kosten auf das laufende Meter 4,658 Fr.

Im Revier Chorzow im B.-A.-Bezirk Tarnowitz (preuss. Zeitschr. II A. 371), werden neuerlich 18 bis 20 Fuss lange gewalzte Schienen mit dem **Z**-Profil eingeführt, die in den Schwellen mit hölzernen Keilen befestigt werden. Ausschnitte in den Schwellen und Keile werden durch eine maschinelle Vorrichtung verfertigt; 2 Ausschnitte und die dazu gehörigen beiden Keile kosten nur 1 Sgr.

In mehreren anderen preuss. Revieren hat man gewalzte Schienen von **I**-, **T**- und Flügelschienen mit doppeltem **T**-Profil eingeführt.

Im südlichen Reviere des B.-A. Halberstadt hat man Schienen mit rechteckigem Querschnitte mit $^5/_{16}$ Zoll Breite und $1^3/_4$ Zoll Höhe, auf 4 Zoll im Quadrat starken eichenen Querschwellen, in welche sie eingelassen und mit Holzkeilen befestigt werden, angewendet. Man rühmt sie sehr wegen der Leichtigkeit, mit der man sie biegen, legen und verlegen könne, so wie wegen ihrer guten Dauer. Zu 100 Lachter Bahn waren erforderlich:

301 Schwellen mit Einschnitten, das Stück zu 4 Sgr. 3 Pf.					
			42 Thlr.	19 Sgr.	3 Pf.
$1338^1/_2$ Fuss Schienen von 3 Pfd. der Fuss à $4^5/_6$ Thlr. der Centner	175	„	22 „	8,8	„
602 Stück Keile zu $2^1/_2$ Pf. das Stück	7	„	7 „	4,6	„
Für das Legen der Bahn	6	„	10 „	10	„
Summa	232 Thlr.	—	Sgr.	2,4	Pf.
also kostet 1 Lachter Bahn	2	„	9 „	2	„

Auch sind Flügelschienen, von denen das Doppellachter 50 Pfd. wiegt, in Anwendung gekommen; die Kosten haben sich nebst den Ausgaben für die Stege und das Legen auf 3 Thlr. 1 Sgr. 3,9 Pf. das Lachter gestellt.

Man wendet neuerlich weit stärkere und schwerere Schienen an, so auf den Gruben Gerhard und Heinitz im B.-A. Saarbrücken **T**- und **Z**-Schienen, von denen das laufende Lachter (80 Zoll) 81 bis 82 Pfd. wiegt.

Strecken-Fördergefässe. (Ponson, a. a. O., 62.) — **1.** Schlittenkufen, auf welche ein beweglicher Kübel von 0,36 Mtr. Höhe, der 0,8 Hektol. Kohlen aufnimmt, gestellt wird. *(Schlepptrog).*

Kübel. 6,40 Meter Dauben von Buchenholz, das Hundert 13,60 Fr.	0,870 Fr.
1,20 Mtr. eichene Breter 68 Fr. das Hundert . .	0,716 „
2 eiserne Reifen, an Gewicht 5,25 Kil. à 28 Fr. das Hundert	1,470 „
2,5 Kilogr. Steinkohlen à 1 Fr.	0,025 „
$^1/_9$ Schmiedeschicht für 2 Mann	0,444 „
$^1/_4$ Schicht dem Böttcher	0,625 „
	4,150 Fr.

Schlepptrog. 2 Meter Eichenholz zu den Schlittenhölzern à 0,39 Fr.	0,780 Fr.
0,25 Kilogr. Nägel à 45 Fr. 100 Kilogr.	0,113 „
Zwei Traversen à 15 Fr. das Hundert	0,300 „
Zwei eiserne Sohlen, 5,25 Kil. an Gewicht à 27 Fr. die 100 Kilogr.	1,420 „
4,5 Kilogr. Steinkohlen	0,045 „
1/6 Wagner-Schicht	0,400 „
1/6 Schmied-Schicht	0,666 „
	3,724 Fr.
Der ganze Schlitten kostet daher	7,874 „

2. Wagen mit gewöhnlichen Rädern ohne Spurkränze, wie sie in den Gruben des Couchant von Mons üblich sind. Gehalt 3,5 Hektoliter.

Kasten. 2,70 Mtr. Breter à 47,60 Fr. die 100 Mtr.	1,285 Fr.
5 Meter Breter à 37,50 Fr.	1,870 „
0,5 Kilogr. Nägel à 45 Fr. die 100 Kilogr.	0,225 „
1/2 Zimmermanns-Schicht à 2,40 Fr.	1,200 „
	4,580 Fr.
Gestell: Achsen von Schmiedeeisen, 14,5 Kil. an Gewicht, wiegen roh 17,75 Kilogr. à 37 Fr. 100 Kilogr.	6,565 Fr.
Gestell und andere Theile (29,5 Kil.) roh 32,5 Kil. à 27 Fr.	8,775 „
Schrauben, 4 Kilogr. à 1 Fr.	4,000 „
Steinkohlen, 84 Kilogr.	0,840 „
4 gusseiserne Räder, 22 Kilogr. à 22 Fr.	4,840 „
2 1/2 Schmiedeschichten	9,000 „
	34,020 Fr.
Es kostet daher der ganze Schlitten	38,600 „

3. Die Wagen, mit denen auf der Guley- und Hohencich-Grube bei Achen gefördert wird, mit Spurkranzrädern; Gehalt 3,85 Hektoliter.

Ulmenbreter, 11 Meter à 0,40 Fr.	4,40 Fr.
Zwei Traversen, an denen die Achsen befestigt werden	0,25 „
Eine Zimmermannsschicht	1,75 „
54 Kil. Eisen zu Beschlägen, Achsen und Schrauben à 40 Fr.	21,60 „
Vier Räder, 60 Kil. an Gewicht, à 24 Fr. 100 Kil.	14,40 „
Nägel 0,48 Kilogr. à 0,80 Fr.	0,38 „
Arbeitslöhne für den Schmied, für das Abdrehen der Achsen, das Abrichten der Räder, dann für Steinkohlen etc.	18,18 „
Summa	60,96 Fr.

4. Andere Wagen auf der Guleygrube, welche 5,5 Hektol. aufnehmen.

Ulmenbreter 13,80 Meter à 0,40 Fr. . . . . .
Nägel, 0,95 Kilogr. à 0,80 Fr. . . . . .
Eisenwerk, 98,25 Kil. à 0,80 Fr. mit der Façon .
4 gusseiserne Räder 63,6 Kilogr. à 24 Fr. . . .
1½ Zimmermannsschichten . . . . . .

Summa 1

5. Förderwagen, sogen. Berlaine, auf den Lütticher mit Spurkranzrädern und blechernem Kasten, der 7— liter laden kann.

Materialien. Das Blech, welches zu den ausgel Seitenwänden der Kästen benutzt wird, hat eine D 3 Millimeter, und das zu den Böden angewendete e 5 Millimeter.

136,5 Kilogr. Blech à 42 Fr. die 100 Kilogr. . .
Achsen, Ringe zum Anhängen an die Zwieselketten, Gabeln zum Anspannen etc. 42,5 Kilogr. à 36 Fr. die 100 Kilogr. . . . . .
Quadratisches und flaches Eisen zu den Gestellen 32 Kilogr. à 38 Fr. . . . . .
Niete, 7,75 Kilogr. à 36 Fr. die 100 Kilogr. . .
Räder, an Gewicht 50 Kilogr. . . . . .
Arbeitslöhne. 6 Schmiedeschichten à 2,50 Fr. . .
6 Tagelöhnerschichten à 1,50 Fr. . . . . .
3½ Schichten zum Abdrehen der Achsen und zum Ausbohren der Büchsen . . . . . .
3½ Tagelöhnerschichten . . . . . .

Summa 1

Das zu einem solchen Wagen benutzte unbearbeit hat ein Gewicht von 218,75 Kilogr., ohne die gusseiserne die fertige Berlaine wiegt aber nur 208 Kilogr.

Die obigen Kosten sind die, wozu ein solcher Wage Werkstätten der Gruben hergestellt werden kann; kauft aber an, so bezahlt man nur 63—65 Fr. für die 100 Ki nach der Dicke des Blechs. Der blecherne Kasten un gedrehten Achsen kosten 70 Fr. die 100 Kilogr., die in ben ausgebohrten Räder 28 bis 32 Fr. Die einzelnen Th sogen. Patentachse, mit eisernen oder kupfernen, so wi dernen Scheiben, kosten für jedes Rad 2, d. h. für alle 4 Rä

6. Belgische Nachahmung der in den nördlichen Be bezirken Englands angewendeten, dort Tubs genannten, wagen. Höhe und Breite 0,70 Meter. Länge 1,10 Mtr. licher Inhalt 5,33 Hektol. Dicke des Blechs 3 und 5 Mi

Gewicht des Kastens 1
2 Achsen . . . . . .
4 Räder von 0,26 Mtr. Durchmesser . . . . .
Schrauben, Charniere, Ringe . . . . . .

Summa

Es lassen sich diese Gefässe für 63 Fr. die 100 Kilogr. anertigen und kostet daher eins wie das obige 124,11 Fr.

7. Wagen mit Kübeln, die in den Gruben von St. Étienne ;ebraucht werden:

Gewicht des Wagengestelles 170 Kil.	} zusammen 320 Kil.	
„ der 5 Fördergefässe 150 „		
Zwei Langbäume von 2,30 Mtr. Länge à 2,80 Fr. d. Mtr.		10,00 Fr.
Breter von 0,04 Mtr. zu der Platte		5,50 „
4 ausgebohrte Räder, 70 Kil. schwer à 45 Fr. die 100 Kil.		31,50 „
2 Achsen 20 Kil. à 70 Fr. die 100 Kil.		14,00 „
Büchsen und Bolzen		12,00 „
Sonstiges Eisenwerk an dem Wagen		18,00 „
Für das Abdrehen der Achsen		2,00 „
	Summa	93,00 Fr.

Ein Gefäss mit Rollen, welches 30 Kil. wiegt, kostet:

Dauben		13,00 Fr.
2 Traversen		2,00 „
4 ausgebohrte und auf der Peripherie abgedrehete Räder 42 Kilogr. à 50 Fr. die 100 Kilogr. . . .		21,00 „
20 Kilogr. Achsen à 70 Fr.		14,00 „
Büchsen und Bolzen 10 Kilogr.		10,00 „
Beschläge 34 Kilogr. à 70 Fr.		23,80 „
Für das Abdrehen der Achsen		8,00 „
	Summa	91,80 Fr.

Wenn diese Gefässe 4 von einander unabhängige Achsen haben, so dass sie sich leicht durch Curven bewegen können, wenn sie ferner mit einer Bremse versehen sind, um abfallende Strecken damit hinabfahren zu können, wenn sie ferner mit Ketten versehen sind, um das Umstürzen zu verhindern, so kosten sie bis 150 Fr.

Mit grossem Vortheil hat man z. B. im Couchant von Mons dicht verschlossene Wagenbüchsen angewendet, um den Verlust der Schmiere möglichst zu vermindern. Man hat dadurch $^1/_{18}$ an Schmiere und durch die leichtere Förderung 0,8 an Schlepperlöhnen erspart.

Die jährlichen Kosten eines Pferdes, welches zur Förderung angewendet wird. — Ein gutes und starkes Pferd hat einen durchschnittlichen Preis von 800 Fr. und kann 10 Jahre benutzt werden.

Die jährliche Amortisation des Kapitals ist anzunehmen zu		103,60 Fr.
Sein Unterhalt auf ein Jahr beläuft sich auf . .		590,57 „
Dem Thierarzt und für Medicamente		20,00 „
Geschirr		18,03 „
Hufbeschlag		11,10 „
	Summa der Ausgaben	743,30 Fr.

Diese Kosten, auf 280 wirkliche Arbeitstage eines Jahres vertheilt, giebt für jeden derselben 2,65—2,66 Fr.

Specielle Ansätze: Futter. Das Quantum von Hafer und Heu, welches ein Pferd jährlich frisst, ist nach der Leistung, die ein Pferd zu machen hat, verschieden; im Durchschnitt lassen sie sich wie folgt annehmen:

Heu, 4,5 Kilogr. à 5 Fr. die 100 Kilogr., ...	0,225 Fr
Hafer, 9 „ à 14 „ „ 100 „	1,260 „

Streu. Das dazu angewendete Stroh beträgt auf 6 Pferde 3 Bund, auf 3 Pferde 2 Bund und auf 1 Pferd 1 Bund. Wenn 3 Pferde in einem Stalle beisammen sind, so verbraucht jedes täglich $^2/_3$ Bund, und wenn 1 Bund 5 Kilogr. wiegt und 100 Kilogr. 20 Fr. kosten, so macht diess . . . . . 0,133 „

Tägliche Kosten der Unterhaltung 1,618 Fr.

also auf 365 Tage . . . . . 590,570 „

Ein neues *Geschirr* kostet 34,80 Fr. und dauert 5 Jahr, bildet daher, einschliesslich der Amortisation des Kapitals einen Werth von . . . . . 8,03 Fr.

Die Reparaturkosten belaufen sich auf . . . . . 10,00 „

Summa 18,03 Fr.

Der *Hufbeschlag* eines Arbeitspferdes kostet jährlich:

18 neue Eisen à 0,45 Fr.	8,10 Fr.
Das Auflegen von 15 alten à 0,20 Fr. .	3,00 „

Summa 11,10 Fr.

Dazu kommt auch noch das Lohn für einen Führer des Pferdes und das für einen Stallknecht, wenn der Führer diesen Posten nicht mit versieht; endlich auch die Erleuchtung des Stalles unter Tage, da die Pferde stets in der Grube bleiben.

Anlagekosten der Bremsberge.

Bremsberg auf der Grube Bois de Bossu im Couchant von Mons (Ponson a. a. O., S. 149). — Die schwebende oder fallende Strecke, deren Länge 80 Mtr. und deren Weite 1,60 Mtr. beträgt, ist mit einer aus 3 Schienenreihen bestehenden Eisenbahn versehen.

Der Betrieb erfolgte im festen Gestein, 80 Mtr. à 4 Fr.	320,00 Fr.
Bergeförderung à 4 Fr. das Mtr.	320,00 „
Querschwellen von Buchenholz 83 Mtr., 1,50—1,25 Mtr. à 0,17 Fr.	21,25 „
Zurichtung derselben, 2 Schichten à 2 Fr.	4,00 „
260 Schienenstühle à 1,5 Kilogr. — 390 Kilogr., die 100 Kilogr. zu 20 Fr.	78,00 „
253 laufende Meter à 5,75 Kilogr., das Meter = 1437 Kilogr. à 24 Fr.	344,88 „
520 Nägel zum Befestigen der Stühle auf den Schwellen, 21 Kilogr. à 45 Fr. die 100 Kilogr.	9,45 „

Transport 1097,58 Fr

Transport	1097,58 Fr.
4 gusseiserne Platten (poli) am Kopf und am Fuss des Bremsberges, 320 Kilogr. à 15 Fr. die 100 Kil.	48,00 „
Das Legen der Bahn, 6 Tagelöhne à 2,50 Fr. . . .	15,00 „
Drahtseil, 85 Mtr. an Gewicht, 2,33 Kilogr. das Mtr., 198,05 Mtr. à 1,50 Fr.	297,07 „
2 Haken, 10 Kilogr. à 0,70 Fr.	7,00 „
	1464,65 Fr.

Bremse mit doppelten Bügeln:

Hölzernes Gerüst, 0,06 Kub.-Mtr. à 100 Fr.	6,00 Fr.
1 Zimmermannsschicht	2,50 „
64 Kilogr. Gusseisen à 23 Fr. die 100 Kilogr. . . .	14,49 „
Das Bohren von Löchern in dem Gusseisen	1,50 „
73 Kilogr. Schmiedeeisen à 0,70 Fr.	51,10 „
Summa der Anlagekosten	1540,24 Fr.

Bremsberg auf der Grube Gewalt im preuss. Bergamtsbezirk Essen. — Der Betrieb der Strecke auf dem Flötz wurde durch die gewonnenen Kohlen gänzlich gedeckt.

Holz. — 0,217 Kub.-Mtr. für den Rundbaum und seine Stützen; 4,947 Kub.-Mtr. zu dem Wagengestell und zu der Bahn, Summa 5,164 Kub.-Mtr. à 80,80 Fr. 427,58 Fr.

Eisen.

Rundbaumwelle . . .	109,00	Kilogr.
Armatur und Bremse	126,30	„
Wagen und Schienenenden . . .	65,47	„
Achsen- und Wagenbeschlag . .	42,09	„
Gegengewicht	14,03	„
Bolzen, Ketten und Haken . . .	70,15	„
	427,04	Kilogr.

à 0,70 Fr.	296,83 „
Acht gusseiserne Räder, 77 Kilogr. à 0,30 Fr. . .	23,10 „
Das Gegengewicht, bestehend in einer unbrauchbaren Pumpenröhre, als altes Eisen gerechnet .	140,00 „
Drahtseil, 90 Mtr., à 1,55 Kilogr. auf das laufende Meter, 139,5 Kilogr. à 0,85 Fr.	118,58 „
Arbeitslöhne. Construction des Rundbaumes und des Wagengestelles, 8 Schichten à 1,25 Fr. . . .	10,00 „
Das Legen der Bahn, Montirung des Apparats, 72 Schichten à 1,25 Fr.	90,00 „
Summa der Anlagekosten	1,106,09 Fr.

Das Material zur Schachtförderung.

Fördergefässe, die nur in Schächten benutzt werden: — 1. Grosser Kübel zum Ausfördern der Berge mittelst eines Vorgeleghaspels. — Höhe 0,54 Mtr., räumlicher Inhalt 90 Liter.

Holz.

9 Mtr. Dauben von Büchenholz à 13,60 Fr. die 100 Mtr	1,224 Fr.
1,10 Mtr. eichene Breter à 68 Fr. die 100 Mtr. . . .	0,748 „
Transport	1,972 Fr.

Transport	1,972 Fr.
1/3 Schicht des Böttchers à 2,50 Fr.	0,830 „
Eisenbeschläge. Drei Bänder, 7,25 Kilogr. à 31 Fr. die 100 Kilogr.	2,247 „
Oehre, Schrauben, eiserne Bänder 7 Kilogr. à 33 Fr. die 100 Kilogr.	2,310 „
Kohlen, 16,5 Kilogr.	0,165 „
2/3 Schmiedeschichten	2,667 „
Zwieselketten zum Aufhängen, 2,75 Kilogr. à 1,20 Fr.	3,300 „
Summa	13,491 Fr.

2. Tonne (Cuffat) von 1,35 Mtr. Höhe, welche 7 bis 8 Hekt. enthält:

29 Dauben, 40 lauf. Meter, à 13,60 Fr. die 100 Mtr.	5,440 Fr.
2,60 Mtr. Breter à 78,80 Fr. die 100 Mtr.	2,049 „
Kranzstäbe von Eichenholz, 1,80 Mtr., à 34 Fr. die 100 Mtr.	0,612 „
Eine Böttcherschicht	2,500 „
Vier Bänder von 46 Kilogr. Gewicht	14,720 „
Bänder, wozu 29 Kilogr. Eisen à 30 Fr. die 100 Kil.	8,700 „
Schrauben und Oehren, 11,5 Kilogr. à 32 Fr.	3,680 „
Kohlen, 58 Kilogr.	0,580 „
1 1/4 Schmiedeschichten	5,000 „
Zwieselketten, 28 Kilogr., à 85 Fr. die 100 Kilogr.	23,800 „
Summa	67,081 Fr.

3. Tonne von 2,8 Mtr., welche 14 bis 15 Hektoliter aufnehmen kann:

31 Dauben, 65 Mtr., à 13,60 Fr. die 100 Mtr.	8,840 Fr.
2 Mtr. Holz zu Kreuzen à 34 Fr. die 100 Mtr.	0,680 „
2,80 Mtr. Breter von Tannenholz von 0,03 Mtr. Dicke zum Boden der Fördertonne, à 74,80 Fr. d. 100 Mtr.	2,094 „
1 1/2 Böttcherschichten à 2,50 Fr.	2,810 „
Derselbe Beschlag wie bei 2, nur schwerer	79,580 „
Summa	94,004 Fr.

4. Tonnen, wie sie im Couchant von Mons allgemein angewendet werden. — Höhe 2 Mtr., Durchmesser oben und unten 0,95 Mtr., ein Bauch 1,20 Mtr.; räumlicher Inhalt 20 Hektoliter.

34 Dauben von 2,03 Mtr., d. h. 69 Mtr., à 31 Fr. das Hundert	21,39 Fr.
2,90 Mtr. eichene Breter zum Boden à 69 Fr. d. Hund.	2,00 „
1,75 „ Holz zum Kreuz im Boden à 20,60 Fr. das H.	0,36 „
Arbeitslohn des Böttchers	2,70 „
110 Kilogr. gewalztes Eisen à 34 Fr. die 100 Kilogr.	37,40 „
5 „ Schrauben à 1 Fr.	5,00 „
1 „ Nägel ad	0,45 „
38 „ Ketten à 0,50 Fr.	19,00 „
Arbeitslohn dem Schmied	4,99 „
Summa	93,29 Fr.

5. Fliegende Brücke bei der Schachtförderung. — Gestell der Schachtöffnung 1,13 Kub.-Mtr. Eichenholz à 100 Fr. . . . . 113,00 Fr.
mmermannslöhne, 2 Schichten à 2,25 Fr. . . . 4,50 „
estell der fliegenden Brücke, 1,81 Kub.-Mtr. Fichtenholz à 32,76 Fr. . . . . 59,30 „
¾ Tagelöhne à 2,25 Fr. . . . . 37,68 „
igel, 2 Kilogr., à 33,17 Fr. das Hundert . . . . 0,66 „
enbeschläge, 402 Kilogr., à 75 Fr. das Hundert . 301,50 „
hienen, 96 Kilogr., à 22 Fr. das Hundert . . . 21,12 „
gusseiserne Räder, 192 Kilogr., à 24 Fr. d. Hund. 46,08 „
gusseiserne Platten, 27 Kilogr., à 24 Fr. d. Hund. 6,48 „
Büchsen, 36 Kilogr., à 18 Fr. . . . . 6,48 „
Summa 596,80 Fr.

6. Saigere Tonnenleitungen, Fördergestelle und Nebenparate im Tinchon-Schacht der Gesellschaft zu Anzin.

Kosten einer Tonnenleitung von 540 Meter Teufe:

Materialien: 21,50 Kub.-Mtr. Eichenholz à 90 Fr. 1935,00 Fr.
60 Mtr. Fichtenholz à 71 Fr. . . . . 4260,00 „
Tannenholz für . . . . . 40,00 „
702,75 Kilogr. Bolzen . . . . . 627,91 „
Arbeitslöhne: Zurichtung der Hölzer . . . . . 404,00 „
Einbringung der Vorrichtung in den Schacht . 2106,00 „
15 Procent für Generalkosten, Gezähe etc. . . 995,85 „
Summa 10368,76 Fr.

ler auf das laufende Meter 19,30 Fr.

Fördergestelle. Die Einrichtung von zwei Gestellen, jedes on zwei Etagen und mit Fangvorrichtungen versehen, veranlasst achstehende Ausgaben:

Ständer oder Leitungen von Gusseisen, 41 Kilogr. 8,20 Fr.
Kilogr. Bolzen . . . . . 1,78 „
lte und neue Beschläge, 61 Kilogr. . . . . 214,19 „
lter und neuer Stahl, 10½ Kilogr. . . . . 17,80 „
lech zur Decke, 28 Kilogr. . . . . 13,22 „
chmiedelöhne . . . . . 285,09 „
540,28 Fr.

Sperrklinken und bewegliche Bühnen oder Schalen. — Die orrichtung zum Auffangen des Gestelles auf der Hängebank es Schachtes, besteht aus nachstehenden einzelnen Theilen:

7 Bühnen und Sperrklinken oder Aufhalter von Gusseisen, 270 Kilogr. . . . . 54,00 Fr.
Holzschrauben, 1301 Kilogr. . . . . 36,29 „
Nägel, 134 Kilogr. . . . . 74,23 „
Altes Blech, 100 Kilogr. . . . . 21,82 „
Altes Eisen und verschiedene Beschläge, 186 Kilogr. 73,51 „
Spitzen, 37 Kilogr. . . . . 21,83 „
Schmiedelöhne . . . . . 82,93 „
364,61 Fr.

Verschluss am Füllorte: — Nägel, 2 Kilogr. . . .
Holzschrauben, $1^1/_2$ Kilogr. . . . . .
Sperrklinken, 2 Kilogr. . . . . .
Fahrthaken, 5 Kilogr. . . . . .
Holzschrauben, 320 Kilogr. . . . . .
Thürhaspen, 10 Kilogr. . . . . .

2

Summa für alle vier Constructionen 11,295,13 Fr.

Es würde zwecklos sein, hier aus dem Ponson'schen noch mehr Berechnungen über die Kosten von Stürz tungen, Fördergestelle und Fangvorrichtungen mitthe wollen, da sie sich auf besondere Fälle und auf Abbil und deren Beschreibungen beziehen. Wir müssen in die ziehung auf unsere Bearbeitung des gedachten Werks, über die Förderung handelnden Abschnitt und auch auf He Abhandl. über den engl. Steinkohlenbergbau, und auf gerath's Abhandl. über den Saarbrücker Steinkohlenb in der Preuss. Zeitschr. III., B., S. 46 und 139 ff., Die verweisen, die sich über diesen wichtigen Gegenstand unterrichten wollen. Ohne specielle Abbildungen und B bungen haben die Kostenanschläge gar keinen Werth haben die obige nur um ein Beispiel zu geben mitgetheil

Ketten und Seile,

von denen die letztern entweder aus Hanf- oder Aloe beste daher *Hanfseile* genannt werden, oder aus Eisendraht ge sind (*Drahtseile*), dienen zur Fortpflanzung einer steti wegung in einer geraden Linie*). In der Regel werde über Rollen oder Scheiben gelegt, und nach Befinden au meln oder Körbe aufgewickelt, und deshalb verlangt m ihnen einen gewissen Grad von Biegsamkeit, welche a steigender Stärke des Seils abnimmt. Man giebt ihnen da diejenige Stärke, welche erforderlich ist, um die gegebe auf die Dauer und mit Sicherheit tragen zu können, um s da leichtere Seile um so weniger zur Vergrösserung der hindernisse beitragen. Die Drahtseile sind die vollkomn da sie bei gleicher Tragkraft nicht allein die schwächst leichtesten, sondern auch die wohlfeilsten sind. Ueber sitzen sie einen hohen Grad der Elasticität, die bei de seilen nur schwach ist und den Ketten ganz abgeht. Der keits- oder Straffheitswiderstand der Ketten und Seile, bei dem Umbiegen derselben um Seilscheiben und Kö überwinden ist, besteht bei den Ketten nur in einer gegen Reibung der Kettenglieder, bei den Seilen aber theils natürlichen Steifigkeit der Drähte oder Fäden und theil Reibung dieser untereinander. Ketten werden jedoch bei bau nur zu sogen. Zwieselketten, d. h. zu der Verbind Förderseils mit dem Fördergefäss oder Gestell, angewe

*) *Weisbach*, Mechanik, III., S. 37.

rketten wol nur noch höchst selten, wir lassen sie daher
ser Beziehung unberücksichtigt. Beim Abwickeln der
von den Körben äussert bei gleicher Spannung die Reibung
en den Seilfäden denselben Widerstand, wie beim Auf-
n, der eigentliche Steifigkeitswiderstand der Drähte oder
hingegen fällt nach dem Grade der Elasticität dieser
erschieden aus. Hanfseile besitzen nur eine sehr geringe
ität; sie haben nur ein sehr schwaches, oder nach Befin-
ir kein Bestreben, sich, nachdem sie gebogen worden sind,
gerade zu strecken. Bei Drahtseilen ist dagegen die
ität sehr gross, und deshalb wird denn auch beim Ab-
n der Drahtseile ein grosser Theil von der Kraft wieder
nen, welche vorher auf das Aufwickeln derselben verwen-
rden ist. Es muss natürlich beim Aufwickeln die Elastici-
enze nicht überschritten und es müssen Körbe oder Trom-
so wie Seilscheiben, nicht zu klein gemacht werden.
eile kann man deshalb bei gleicher Tragfähigkeit über
ne Scheiben legen, als Drahtseile. Die Reibung kann man
zteren durch Schmieren sehr vermindern, während Hanf-
adurch steifer werden. Jedoch müssen sowol diese, als
lie Drahtseile, wegen Schutz gegen die Feuchtigkeit, na-
ch mit Theer geschmiert werden.

Wie sich die Draht- und Hanfseile in Hinsicht auf Festigkeit
gewicht gegen einander verhalten, ist aus folgender Tabelle
ehen, welche eine vergleichende Zusammenstellung der
ate von den Versuchen enthält, die zu diesem Zwecke auf
der englischen Admiralität angestellt worden sind; jedoch
wir nur wenige von den Resultaten mit, die hier voll-
en genügen:

Belastung ien, bei welcher die eile zerrissen.	Arten der Seile.	Umfang der Hanf- u. Draht-seile.	Gewicht von 1 Faden (fathom) = 6 engl. Fuss, in engl. Pfunden. 1 Pfund = 16 Unzen.
1 Tonne			
40 engl. Pfund	Drahtseil	1 Zoll engl.	— Pfd. 12 Unzen.
72 preuss. „	Hanfseil	2 „ „	1 „ 1 „
8 Tonnen			
20 engl. Pfund	Drahtseil	2 „ „	2 „ 10 „
79 preuss. „	Hanfseil	5 „ „	6 „ — „
12 Tonnen			
80 engl. Pfund	Drahtseil	2½ „ „	4 „ 8 „
59 „ „	Hanfseil	7 „ „	12 „ 3 „

ur Erläuterung diene noch das folgende *Beispiel:* Welche
soll ein Drahtseil erhalten, wenn es höchstens 30 Ctr.
soll. Für ein Hanfseil ist die gesuchte Stärke

$)2764\,(1 + 0{,}0014 \cdot \sqrt{3000})\,\sqrt{3000} = 1{,}51 \cdot 1{,}076 = 1{,}63$ Zoll,

her für das Drahtseil $d = 0{,}4 \cdot 1{,}63$ Zoll. Giebt man nun

dreifache Sicherheit, so fällt hiernach d = 0,46 Zoll aus. Nimmt man an, das Seil bestehe aus 16 Drähten von 1/8 Zoll Dicke, so erhält man die Festigkeit dieser

$$P = 16.\ (1/8)^2\ \frac{\pi}{4}\ .\ 85000 = 0{,}1963 = 16686\ \text{Pfd.},$$

und daher die Tragkraft bei 6facher Sicherheit = 2781 Pfd. Das Gewicht des laufenden Fusses Hanfseil von 30 Ctr. Tragkraft ist

$$0{,}0002292\ .\ 3000\ (1 + 0{,}0028\ .\ \sqrt{3000}) = 0{,}6876\ .\ 1{,}1533 = 0{,}793\ \text{Pfd.}$$

und daher das des Drahtseiles = 0,5 . 0,793 = 0,3965 Pfd. Nimmt man das Gewicht eines Kubikzolls Drahteisen zu 0,294 Pfd an, so erhält man das Gewicht von 1 Fuss Seil, welches aus 16 Drähten von 1/8 Zoll jeder besteht, annähernd = 0,294 . 16 0,1227 = 0,577 Pfd.

Gewicht und Kosten der Seile von Hanf und Aloe. - (Ponson, IV., S. 87.) — Das Gewicht der Seile ist bei gleichen Querschnitten nach der Menge des Theeres verschieden, de der Fabrikant mit den Fasern verbinden kann.

Runde Seile von Hanf, die Schnüre getheert für Haspe und Göpel:

Durchmesser	0,013	Mtr.,	Gewicht	des	lauf.	Mtrs.	0,15—0,17	Kil
„	0,014	„	„	„	„	„	0,17—0,19	„
„	0,015	„	„	„	„	„	0,20—0,22	„
„	0,018	„	„	„	„	„	0,28—0,31	„
„	0,020	„	„	„	„	„	0,35—0,36	„
„	0,025	„	„	„	„	„	0,56—0,60	„
„	0,030	„	„	„	„	„	0,70—0,78	„
„	0,040	„	„	„	„	„	1,38—1,42	„
„	0,050	„	„	„	„	„	2,10—2,20	„
„	0,060	„	„	„	„	„	3,00—3,15	„

Platte oder Bandseile von im Faden getheertem Hanf:

Breite.	Stärke.	Gewicht des laufenden Meters.
0,12 Mtr. .	0,015 Mtr. .	2,25—2,30 Kil.
0,12 „ .	0,020 „ .	2,80—3,00 „
0,12 „ .	0,025 „ .	3,44—3,75 „
0,13 „ .	0,025 „ . .	3,90—4,00 „
0,13 „ .	0,030 „ .	4,26—4,68 „
0,14 „ .	0,030 „ .	4,85—5,05 „
0,15 „ .	0,030 „ .	5,52—5,40 „
0,15 „ .	0,035 „ .	6,15—6,30 „

Das Gewicht der Aloeseile beträgt nur 0,877 von dem des Hanfseile, da sie nicht so viel Theer aufnehmen.

Der Preis dieser Seile und anderer dazu gehöriger Gegenstände ist in Belgien nachstehender:

Runde Hanfseile	Weiss	1,40	Fr. das Kil.
	Getheert . . .	1,25	„ „ „
Getheerte Bandseile	Von Hanf . . .	1,30	„ „ „
	Von Aloe . . .	1,60	„ „ „

zum Kalfatern . . . . . 0,40 Fr. das Kil.
. . . . . 0,80—0,96 „ „ „
re . . . . . 1,15 „ „ „

ie schadhaften und unbrauchbaren Seile, sowol die weissen, getheerten, werden zum Kalfatern der Schiffe und der rungen benutzt; alte platte Seile werden in Belgien mit is 0,12 Fr. das Kilogr. und in Deutschland mit 0,13 Fr. t.

auer und Conservirung der Seile. — Hr. Ponson (a. a. 88 ff.) theilt darüber folgende Beobachtungen und Erfah- ı mit:

der Grube Levant du Flénu war die mittlere Dauer der seile 15—17 Monate; sie wogen 5—5,5 Kilogr. das lau- Meter und förderten eine Last von 2000 Kilogr. aus. Die schächte sind trocken und es fallen die äusseren frischen darin ein.

ı Wilhelm-Schacht zu Seraing hat man mit einem Seil von ogr. Gewicht das Meter, seit fast 2 Jahren aus einer Teufe .5 Mtr. eine Last von 1660 Kilogr. Tonnen und Kohlen ert.

ie Bandseile im St. Barbara-Schacht zu Crachet wiegen ł Kilogr.; ihr Querschnitt beträgt 0,12 und 0,025 Mtr. Sie n 2 Jahre lang zur Förderung mit Gefässen von 150 Kil. ht und mit einer Ladung von 560 Kilogr. Steinkohlen t.

as Aloe-Seil im Schacht Nr. 19 ist unter einer Belastung 00 Kilogr. zerrissen, nachdem es 9 Monate benutzt worden s war ungetheert und hatte ein Gewicht von 6 Kilogr. Es 15 Mtr. breit und 0,03 Mtr. stark.

der Grube Belle-et-Bonne dauern die Seile 18 Monate bis re, je nach der atmosphärischen Beschaffenheit der hte. Das Gewicht des laufenden Meters beträgt 5 Kilogr. ft weniger.

n Schacht Nr. 18, der sehr trocken ist, dauern sie 3 Jahre; irderteufe beträgt 178 Mtr. und die Belastung 1660 Kilogr.

ie Seile des Schachtes Nr. 21 sind 0,033 Mtr. stark und ltr. breit; ihr Gewicht ist dasselbe wie vorhergehend; ihre ere Dauer (16 bis 18 Monate) wird dem matten Wetterzuge er bedeutenden Förderteufe (291 Mtr.) zugeschrieben.

ie Seile der Grube des Produits sind 0,03 Mtr. dick und ltr. breit und wiegen 5 Kilogr. das Meter; ihre mittlere beträgt 18 Monate. Die Beamten dieser Grube behaupten, Differenz zwischen der Dauer der Seile in Schächten, welche die Wetter einfallen und denen gefunden zu haben, ıf der Sohle mit einem Wetterofen versehen sind und aus sie ausziehen.

ie nachstehenden vier Beobachtungen beziehen sich auf e *Gruben im Couchant* von Mons:

	Förderteufe.	Gewicht des laufenden Mtrs.	Dauer in Monaten.	Tägliche Förderung in Tonnen zu 1000 Kil
1. Quesmes . . .	400 Mtr.	5,00 Kil.	14	216
2. Couchant du Flénu	500 „	6,75 „	16	172
3. Grand-Hornu . .	400 „	5,00 „	20	216
4. Das., Schacht Nr. 9	400 „	6,00 „	9	260

Das erste Seil befand sich in sehr ungünstigen Umständen das zweite war in einem sehr feuchten und engen Schacht in Betriebe; das vierte hing in einem Schacht, der einen Wetter ofen und ausziehende heisse Wetter hatte.

Die Hanfseile müssen, sollen sie lange gebraucht werde können, sehr sorgfältig behandelt werden. Wenn demnach i Folge des Drucks und der Ausdehnung, welcher die Bandsei unterworfen sind, der Theer sich von dem Hanf trennt und s die Oberfläche kommt, so muss man ihn sofort wegnehmen, d mit er sich nicht an den Seilkorb ansetzt und das Abwickeln d Seils nicht erschwert. Sobald Frost und grosse Sommerwärm die Seile hart machen und ihre Geschmeidigkeit beeinträchtige so muss man sie mit einem Gemisch von Oel und Talg übe ziehen. Zum Ueberziehen von einem 350 Mtr. langen Förders sind erforderlich:

10 Kilogr. Colzaöl à 0,90 Fr. . .	9,00 Fr.
9 „ Talg à 1 „ . .	9,00 „
2 Tagelöhnerschichten à 1,50 Fr.	3,00 „
	21,00 Fr.

Dies Gemisch wird auf einem mässigen Feuer geschmolz und dann mit einer Bürste auf das Seil aufgetragen.

Drahtseile. — Fabrikation derselben. — Die folgenden B merkungen (Ponson, a. a. O., S. 91) rühren von Hrn. Lau bert Rasquinet, Director der Guleygrube, her, welcher d erste war, der diese Seile anfertigte und im Wurmrevie benutzte.

1. Rundseil von 250,8 Mtr. Länge und 262 Kilogr. Gewicl

Das Zusammendrehen des Seils wurde in zwei Schicht mit fünf Tagelöhnern bewirkt à 1,25 Fr.	12,50 I
Die Seele der Litzen, eine starke Schnur, 5,6 Kilogr. schwer, à 1,74 Fr.	9,74
Die zwischen die Litzen gelegten Seelen, 8,4 Kilogr. .	14,62
Theer für die Seelen, 11,69 Kilogr., à 0,088 Fr. . .	1,04
Eisendraht Nr. 15, 236,2 Kil. à 0,8685 Fr.	205,14
Fabrikationskosten des Seils	243,04 I

Das laufende Meter wiegt etwa 1 Kilogr. und kostet 0,927 l 0,928 Fr.

2. Bandseil von 292,60 Mtr. Länge und 973,3 Kil. Gewich

Die Anfertigung von 6 vierdrähtigen Seilen, 40 Schichten à 1,5 Fr.	60,00
Eisendraht 896,13 Kilogr. à 89,08 Fr. die 100 Kilogr. .	198,2
Transport	258

Transport	258,27 Fr.
anf zu den Seelen der Seile, 49,1 Kilogr. à 2,14 Fr.	105,07 „
nfertigung der Nähdrähte, 2 Schichten à 1,50 Fr.	3.00 „
,06 Kilogr. Draht dazu à 1,426 Fr.	40,00 „
ısammenlegen der Rundseile zu dem Bandseil, 53 Schichten à 1,50 Fr. und 1 Schicht zu 1,25 Fr.	80.75 „
Kosten des Seils	487,09 Fr.

Das Gewicht des laufenden Meters beträgt 3,326 Kilogr. und kostet 1,66 bis 1,67 Fr.; das Kilogr. daher 0,50 Fr.

In den „Versuchen und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preussen in den letzten Jahren", in der Preuss. ıitschr. II., B., S. 381 ff., werden folgende neuere Erfahrungen ıer die *Göpelseile* mitgetheilt:

Runde Seile aus Eisendraht sind im Allgemeinen vorherrhend, ausser in Oberschlesien, wo noch viele hanfene Bandile im Gebrauch sind.

Im Halberstädter Bezirke haben sich bei den Dampfgöpeln ıch vielfachen Versuchen die in Sangerhausen von Draht aus r Grafschaft Mark gefertigten Seile von 28 Faden in 4 Litzen ne Hanfseele und recht schwach geschlagen, am haltbarsten zeigt. Der laufende Fuss davon wiegt 0,6 Pfd. und das Pfd. stet $4^1/_2$ Sgr.

Runde Seile aus Gussstahldraht sind vom Seilermeister e n n e m a n n zu Bochum, der überhaupt alle Arten Grubenile in sehr guter Qualität liefert, angefertigt, und werden in ehreren Gruben des dortigen Bezirks benutzt; doch hat sich ır Zeit der Notirung noch kein Resultat ergeben. Man macht ese Seile $^1/_3$ schwächer, als die von Eisendraht.

Auf der Grube Laura bei Minden fördert man aus dem 8 Lachter saiger und 164 Lachter tonnlägig (mit 18 — 20° Fall) efen Aurora-Schachte mit einem Gussstahldrahtseile, welches an im Juni 1853 auflegte, wiegt 3,36 Pfd. auf das Lachter, hat $^1/_8$ Zoll Durchmesser und kostet $7^1/_4$ Sgr. das Pfd., während das orher angewandte Eisendrahtseil $^7/_8$ Zoll stark war, 6,53 Pfd. uf das Lachter wog und 3 Sgr. 7,8 Pf. das Pfd. kostete. Mit dem etztern betrugen die Seilkosten auf 100 Tonnen Steinkohlen Thlr. 13 Sgr. 4 Pf., wogegen zur Zeit der Notirung die Resulte mit dem Gussstahldrahte bereits besser waren.

Im Düren'schen Bezirke wird bei einer Rossgöpelförderung in Vennemann'sches Gussstahlseil angewendet, welches aus 6 Drähten geflochten und ausserordentlich biegsam ist. Ein Lachter davon wiegt $4^1/_2$ Pfd.

Bandseile aus Eisendraht werden in Westphalen auf einigen Gruben angewendet. Das Zusammenhalten der neben einander liegenden *Stränge macht* Schwierigkeiten; es geschieht meist *mittelst durchgesteckter Niete*, ohne welche die Stränge sich zu *trennen pflegten. Die Nieten* stehen 7 bis 9 Zoll von einander. *Auf der Grube Graf Beust* bei Essen hat sich ein derartiges Seil

gut bewährt, welches bei $^5/_8$ Zoll Stärke $3^1/_2$ Zoll breit un 6 Strängen zusammengesetzt ist. Auf der Grube Constanti Grosse fördert man seit $3^1/_2$, auf Helena Amalia und Wi seit $1^1/_2$ Jahren mit Bandseilen aus Eisendraht. Diese Umg zeit ist aber noch zu kurz, um über deren Nutzen in Verg zu runden Eisendrahtseilen ein entscheidendes Urtheil fäll können.

Ketten. — Auf dem Oberharze, wo man sonst me Förderketten anwendete, sind diese fast ganz ausser Geb gekommen. — Auf der Grube Marie Elise bei Neindorf im H städter Bezirk wurden früher in dem zum Theil tonnlä Schacht hanfene Förderseile angewendet, allein es nutzte dieselben so schnell ab, dass in zwei Jahren bei einer F masse von fast 600,000 Tonnen 7 Seile verschlissen, als jedem derselben durchschnittlich nur 86,000 Ctr. gefördert den. Man vertauschte daher das Seil mit einer sogen. P kette, welche auf den laufenden Fuss 9 Glieder zählt un 40 Lachter Länge 87 Thlr. gekostet hat. Mit dieser Kette bereits 460,000 Tonnen gefördert, ohne dass sie an Brauc keit verloren hätte.

In England wendet man auf Bremsbergen und in Schä hin und wieder Ketten an, allein wir wissen nichts Gens über Kosten etc.

Belgische Drahtseile. (Ponsona. a. O., S. 91.) — mann, Fabrikant zu Gent, liefert runde und platte Seile den nachstehenden Bedingungen und Preisen:

Durchmesser.	Gewicht auf das Meter.	Kosten für die Kilogr
0,013 Mtr.	0,50 Kilogr.	2,10 Fr.
0,015 „	0,75 „	1,90 „
0,016 „	1,00 „	1,90 „
0,018 „	1,20 „	1,80 „
0,021 „	1,45 „	1,75 „
0,024 „	1,90 „	1,65 „
0,028 „	2,40 „	1,60 „

Der stärkere oder geringere Durchmesser dieser Seile daher, dass verschieden starker Draht dazu genommen w ist, da die Anzahl der Drähte bei allen 36 beträgt.

Die Bandseile bestehen aus 6 Strängen und jeder is 20 Drähten geflochten:

Breite.	Dicke.	Gewicht des Meters.	Preis der Kilo
0,06 Mtr.	0,014 Mtr.	2,40 Kilogr.	1,90 Fr.
0,07 „	0,015 „	3,10 „	1,90 „
0,08 „	0,017 „	3,75 „	1,80 „
0.09 „	0,020 „	4,50 „	1,75 „

Runde Seile aus der Fabrik von Colliau zu Paris.

mmer der Stärke.	Durchmesser.	Gewicht des Meters.	Belastung.
35	0,016 Mtr.	0,75 Kilogr.	1000 Kilogr.
34	0,018 „	1,00 „	1500 „
33	0,020 „	1,20 „	1750 „
32	0,024 „	1,65 „	2250 „
31	0,026 „	2,00 „	2500 „

Die angegebene Belastung ist $^1/_6$ von der Probebelastung.

Die Drahtseile müssen von Zeit zu Zeit mit einer Substanz ngerieben werden, die sie gegen das Rosten schützt. In Bel- ien wendet man dazu ein Gemisch von Leinöl, Theer und raphit an, wovon das Kilogr. 0,25 Fr. kostet.

Bandseile, die aus 300 Mtr. Teufe fördern, erfordern jährlich:
300 Kilogr. von diesem Ueberzug . . . . . 75 Fr.
Arbeitslohn, 12 Schichten à 1,50 Fr. . . . . 18 „
Jährliche Ausgabe 93 Fr.

Die alten Drahtseile werden im Wurmreviere mit 0,15 Fr. nd in Belgien mit 0,21 Fr. das Kilogr. verkauft.

In Belgien, wo der Hanf 1,10 — 1,20 Fr. das Kilogr. kostet, er Eisen- und Stahldraht aber theurer als in Deutschland, be- onders in Westphalen und der Rheinprovinz ist, wendet man och viel Hanfseile an, in Deutschland aber, wo der Hanf 1,57 is 1,60 Fr., der Draht, der zu Seilen angewendet wird, aber nur ,20 Fr. kostet, sind die Drahtseile beliebter.

Einfacher Haspel. — Der Rundbaum hat 2,35 Mtr. Länge.
Zimmerarbeit. Haspelstützen, 7,80 Mtr. Eichenholz à 2,21 Fr. . . . . 17,238 Fr.
Zum Rundbaum 3 Mtr. Holz à 0,68 Fr. . . . . 2,040 „
$2^1/_2$ Zimmerschichten . . . . . 5,625 „
Eisenwerk. Zu den Hörnern 48 Kil. Eisen à 33 Fr. die 100 Kilogr. . . . . 15,840 „
Zu den Zapfen 7 Kilogr. Eisen à 32 Fr. . . . . 2,240 „
Steinkohlen, 64 Kilogr. . . . . 0,640 „
$1^1/_4$ Schmiedeschichten . . . . . 5,000 „
2 bronzene Pfadeisen (Zapfenlager) 2,5 Kil. à 4,50 Fr. 11,250 „
Summa der Kosten für 1 Haspel 59,873 Fr.

Haspel mit Vorgelege. — Länge des Rundbaums 3,50 Mtr.
Rundbaum: 95 Mtr. eichene Latten à 0,22 Fr. . . 20,900 Fr.
7,50 Mtr. starke eichene Bohlen, aus denen die fünf Scheiben geschnitten werden, welche den Rundbaum nebst den darauf genagelten Latten bilden, à Meter 0,20 Fr. . . . . 1,500 „
9,40 Meter Holz zu den Haspelstützen von 0,24 und 0,12 Meter Stärke à 2,38 Fr. . . . . 22,372 „
Transport 44,772 „

Transport	44,77
4,70 Meter Holz von 0,12 Meter im Quadrat stark, für die Streben der Haspelstützen à 0,68 Fr. .	3,19
2,5 Kilogr. Lattennägel à 0,80 Fr.	2,00
5¾ Zimmermannsschichten à 2,40 Fr.	14,37
Eisenwerk: Kurbelwelle, wozu 120 Kil. Eisen à 35 Fr.	39,00
Rundbaumwelle, wozu 55 Kilogr. Eisen . . .	18,15
Bänder und Klammern, wozu 25 Kil. Eisen à 30 Fr.	7,50
Rad und Getriebe von Gusseisen, 120 Kil. à 26 Fr.	31,20
4 bronzene Zapfenlager, 6,5 Kilogr. à 4,50 Fr. .	29,25
Kohlenverbrauch, 220 Kilogr.	2,20
5¼ Schmiedeschichten	13,12
Summa	204,76

Pferdegöpel. — Es würde uns zu weit führen, hier die ciellen Kosten für einen Pferdegöpel nach Ponson mitth zu wollen, den Derselbe mit Hülfe von Abbildungen beschri hat. Wir wollen dagegen hier die verschiedenen Ansätz Allgemeinen wiedergeben:

1. für das gemauerte Fundament	8,5
2. „ die stehende Welle für den Korb	245,9
3. „ den Korb	121,4
4. „ das Bremswerk	131,6
5. „ den Schwengel, d. Spannriegel, die Deichsel etc.	148,2
6. „ die Seilleitung	40,1
7. „ das Göpelgebäude von Holzwerk . . .	407,9
8. „ die Seilscheiben und das Seilscheibengerüst	349,0
9. „ Arbeitslöhne verschiedener Art	302,4
Summa: Kosten für einen Pferdegöpel in Belgien	1755,3

Ein *Wassergöpel* auf der Alten Mordgrube kostete nach Angabe Böbert's in Karsten's Archiv, Bd. V, S. 255, nach allgemein genommenen Ansätzen:

1. An Holz- und anderen Baumaterialien	455	Thlr.	10½
2. „ Gusseisen	184	„	23
3. „ Schmiedeeisen	250	„	22
4. „ Bergmaterialien	22	„	15
5. „ Bergschmiede-Arbeitslöhnen .	81	„	6½
6. „ Fuhrlöhnen für das Rad . . .	12	„	—
7. „ Gedingarbeit	75	„	28
8. „ Gezeugarbeiter-, Zimmer-, Häuer- und Förderlöhnen . . .	248	„	22½
Summa	1331	Thlr.	7½

Beschaffenheit und Verkaufspreis der Förder-Da maschinen. (Ponson, a. a. O. 97) — In der folgenden Tab die sich auf belgische Maschinen bezieht, ist die Kraft in e tiven Pferdekräften ausgedrückt, dargestellt durch eine Las 75 Kilogr., die in 1 Secunde 1 Meter hoch gehoben werde

Der Druck des Dampfes in den Kesseln ist zu 3 Atmosphären angenommen worden.

Balancier-Maschinen.

Pferdekräfte.	Kolbenlauf.	Cylinder-Durchmesser.	Kosten des Apparats.
	Meter.	Meter.	Fr.
10	0,75	0,23	7,500 bis 8,400
15	0,90	0,28	10,500 „ 12,000
20 bis 23	1,20	0,33	15,000 „ 16,500
25 „ 28	1,35	0,37	17,000 „ 18,300
30 „ 35	1,50	0,43	18,000 „ 20,500
36 „ 40	1,50	0,48	21,000 „ 25,000
45 „ 50	1,80	0,53	27,000 „ 31,500

Die in der obigen Tabelle angegebenen Preise beziehen sich auf den vollständigen Dampfgöpel mit Seilscheiben, Leitungen und Dampfkesseln. Es sind die Preise aus den Jahren 1845 und 1846, denn jetzt sind dieselben durch grosse Concurrenz oft so herabgedrückt, dass sich darüber gar keine bestimmten Angaben machen lassen.

Maschinen von 10 bis 40 Pferdekräften bedürfen nur eines Kessels, solche von 45 bis 50 Pferdekräften zwei. Soll aber die Förderung nie unterbrochen werden, welches beim Steinkohlenbergbau auf längere Zeit sehr nachtheilig einwirken dürfte, so muss bei allen Maschinen stets ein Reservekessel vorhanden sein, und dessen Kosten sind nachstehende:

Pferdekräfte.	Preis der Generatoren.
10	1,500 — 1,700 Fr.
15	2,200 — 2,700 „
20 — 23	2,600 — 3,200 „
25 — 28	3,000 — 3,700 „
30 — 35	3,200 — 4,300 „
36 — 40	3,500 — 5,310 „
45 — 50	2,200 — 2,700 „

Maschinen mit horizontalem Cylinder.

Pferdekräfte.	Kolbenlauf.	Cylinder-Durchmesser.	Preis des Apparats.
	Meter.	Meter.	Fr.
8	0,46	0,23	4,200 bis 4,700
15	0,90	0,30	9,000 „ 10,000
25	1,35	0,38	13,000 „ 15,000
45 — 50	1,50	0,54	23,000 „ 25,000

Die Reservekessel kosten dasselbe wie bei den senl Maschinen.

Horizontale Maschinen, welche sammt den Seilsche einem hölzernen Gerüst befestigt worden sind, um sie vo Ort zum andern schaffen zu können, kosten:

Bei 5 bis 6 Pferdekräften und mit einem einzigen Kessel
„ 6 — 8 „ „ „ „ „
Preis eines Reservekessels . . . . . .

Mittelst eines Apparates der letztern Art ist es i durchschnittlich 300 Kilogr. Erz oder Kohlen aus eine von 125 Meter in 2 Minuten zu fördern; die Zeit des Füll Stürzens ist aber besonders. Der Dampf hat eine Spann 4 Atmosphären.

Ausser den obigen Kosten kommen bei Anlage eines göpels noch folgende Kosten in Ansatz:

Gerüst und Arbeitslöhne . . . . . .
Mauerwerk und Fundamente für die Kessel . . .
Montirung und andere Kosten . . . . . .
Blecherne Esse . . . . . .
Gebäude . . . . . .
Summa 1

Im französischen Norddepartement kostete 1842 ei derungsdampfmaschine von 6 bis 7 Pferdekräften mit ein sel von 8 Pferdekräften und einer blechernen Esse v 5 Meter Höhe 11,000 Fr., ohne Transport- und Aufst kosten. Bei grösseren Maschinen kostet jede Verstärkung Pferdekraft 1000 Fr. mehr.

Nachstehende Tabelle giebt eine Uebersicht von m guten und neueren *Dampfgöpeln, die jetzt in mehreren preu. Bergamtsbezirken im Betriebe stehen*, und sind diese Anga grossen Tabellen: „Die Dampfmaschinen und deren Bet den Bergwerken in Preussen. im Jahre 1852", in der Zeitschrift II, A, 132 — 176, entlehnt:

Namen der Grube und Ort des Bergwerks.	Kolbendurchmesser. Zoll.	Hubhöhe. Zoll.	Anzahl der Hube in der Minute.	Dampfdruck auf 1 □Zoll. Pfund.	Mit oder ohne Condensation.	Pferdekräfte in der Maschine.	Steinkohlenverbrauch im Jahr 1852. Tonnen.	Betriebskosten 1852. Thlr.	Anlagekosten. Thlr.
1. Bülowschacht, Königsgrube, Oberschlesien .	11,5	32	40	20	ohne	24	1103	682	15,590
2. Dechenschacht, Luisengrube, Oberschlesien .	18	37	31	20	ohne	28	1650,5	1317,5	4631
3. Carl Emanuel bei Ruda, Oberschlesien . .	19	30	34	24	ohne	30	426,5	232	7495
4. Gr. Crone zu Hörde, Westphalen	25	60	18	21	ohne	54,7	1000	700	12,009
5. Vörstersch., Gr. Ver. Trappe, Volmerstein das.	24	54	22	45	ohne	52,8	.	.	8540
6. Gr. Ver. Hannibal, Bochum das.	13	2	.	21	ohne	14	.	.	2000
7. Conradschacht, Gr. Gewalt, Steele das. . .	20	48	25	21	ohne	39	3075	1514	19998
8. Schacht Nr. 2, Gr. Zollverein, Stoppenberg das.	35,5	70	17	17,14	mit	100,6	675,60	1210	23,480
9. Gr. Wirsche, Mühlheim a. d. R. das. . . .	15	30	36	14	mit	13,19	33	118	2283
10. Gr. Sulzbach-Altenwald, Saarbrücken . . .	12,13	24	90	25	ohne	30	.	.	12,200
11. Königl. Grube, Altenweddingen, Halberstadt	4	12	300	26,25	ohne	6	643	255,8	2792
12. Gr. Sophie, Wolmirsleben, das.	6	12	240	22,5	ohne	9	1385	514,7	2226
13. Erdmannschacht, Wimmelburg, Mansfeld .	5,5	12	253	7,5	mit	6,4	—	622	4570
14. Gr. St. Marienberg, Bruchhausen, Siegen .	11	30	120	35	ohne	10	644	813	2000
15. Brennnesselschacht, Gr. Diepenlinchen, Mausbach das.	15	30	16	45	ohne	26,5	900	866	3000

Bemerkungen. — **1.** War 1852 291 Tage im Betriebe; erbauet von Egells in Berlin. Förderung mit 2 Tonnenkasten aus 193 Fuss Teufe.

2. War 377 Tage im Betriebe; von Schottelius erbauet und von Nettebohm umgebauet. Fördert aus 242 Fuss Teufe mit 2 Tonnenkasten.

3. War 371 Tage im Betriebe; in der Maschinenbauanstal zu Moabit erbauet. Fördert mit je 2 Kasten zu $1^1/_2$ Tonnen au einem Fördergestell aus 200 Fuss Teufe.

4. War 122,7 Tage im Betriebe. Der Cylinder liegt mit sei ner Achse horizontal; die Kolbenstange wirkt unmittelbar mit telst Krummzapfens auf die Seiltrommeln. Steuerung mit Hau benventilen.

5. War 1852 erst von Kamp und Comp. zu Wetter erbaue und eben in Betrieb gekommen.

6. Diese auf Prinz Rudolf Hütte zu Dülmen erbauete Ma schine, ein sogenannter *Dampfhaspel* (Preuss. Zeitschr. I, B. 144 wurde im December 1852 aufgestellt, aber erst 1853 in Be trieb gesetzt. Ihr Zweck ist lediglich die Bergeförderung bei Schachtabteufen.

7. Wurde 248 Tage betrieben.

8. Wurde nur 51 Tage betrieben, da sie neu angelegt wa und erst im October 1852 in Gang kam.

9. War nur 40 Tage im Betriebe; wurde fast ausschliesslic zur Bergeförderung beim Schachtabteufen benutzt.

10. Wurde erst im Jahre 1852 aufgestellt.

11. War 80,5 Tage im Betriebe. Hat 2 oscillirende Cylinde Braunkohlenfeuerung.

12. War 339 Tage im Gange. Zwei Cylinder. Braunkohle feuerung.

13. War 152 Tage im Betriebe. Construirt von Richard jun. in Hettstedt. Steht unter Tage. Zwei oscillirende Cylind mit gemeinschaftlicher Triebwelle, die durch Zahnräder 2 hor zontale Seiltrommeln umtreibt. Hebt Wagen mit 1000 Pfun Ladung aus 120 Fuss tonnlägiger Teufe bei $5^1/_4$ Gr. Ansteige Treibt nebenbei 1 Ventilator. Die Kessel stehen 36 Lachter en fernt in der Nähe des Tageschachts, wohin der Rauch in g mauerten Canälen zieht, und durch welchen er in hölzernen Bu ten zu Tage geht. Man brannte Braun- und Steinkohlen od Koaks.

14. War 125 Tage im Betriebe.

15. War 120 Tage im Betriebe.

Die sich auf Förderdampfmaschinen beziehenden Contrac — Früher wurde die Leistung eines Förderungsmotoren n durch den einfachen Ausdruck der Anzahl von Pferdekräft bezeichnet, welcher der erforderlichen Kraft entsprach; die E fahrung zeigte aber bald, dass dadurch Schwierigkeit, ja h und wieder Processe über die Leistungsfähigkeit einer Maschi *veranlasst* wurden. Seit einiger Zeit halten sich aber die Grube

besitzer nur einzig und allein an den eigentlichen Nutzeffect der Maschine und lassen jeden passiven Widerstand ganz unberücksichtigt. Sie beschränken sich darauf, in dem Lieferungs- oder Verkaufscontract mit der Maschinenfabrik zu bestimmen, dass der Dampfgöpel die und die Last aus der und der Teufe, in so und so so viel Minuten zu fördern habe. Da aber ein Schacht in dem Augenblick der Bestellung einer Maschine selten schon seine ganze Teufe erlangt hat, und es daher schwer fällt, die erforderlichen contractorischen Bestimmungen zu machen, so muss man zu dem folgenden Verfahren greifen.

Bedarf z. B. der Grubenbesitzer eine Maschine, die in 12 Stunden 2500 Hektoliter, d. h. 125 Fördergefässe, von denen jedes 20 Hektoliter enthält, oder 1800 Kilogr. aus 400 Mtr. Tiefe fördern soll, so wird er nachstehende Bestimmungen machen:

Normalgeschwindigkeit des Gefässes 1,40 Meter in der Secunde.

Dauer des Ausförderns 4 Minuten 45 Secunden.

Die Zeit zum Ein- und Ausfahren der Förderwagen in das Gestelle und aus demselben 1 Minute.

Ganze Zeit für 125 Förderungen 11 Stunden 58 Minuten 45 Secunden oder 12 Stunden.

Nutzeffect 1800 Kilogr. $\times$ 1,40 Mtr. = 2520 Kilogrammeter oder etwa 34 Pferdekräfte, die aus Vorsicht um etwa $^1/_6$ erhöhet werden, so dass es 40 Pferdekräfte, oder 3000 Kilogr. 1 Mtr. hoch erhoben, werden.

Der definitive Nutzeffect ist daher:

2142 Kilogr. $\times$ 1,40 Mtr. = 2.998,8 Kilogrammeter.

Hat nun in dem Augenblick, in welchem die Versuche gemacht werden sollen, der Schacht nur eine Teufe von 200 Mtr., d. h. die Hälfte von der, für welche der Motor construirt worden ist, so wird derselbe in Uebereinstimmung mit den contractorischen Anforderungen stehen, wenn er dieselbe Last in der Hälfte der Zeit ausfördert, d. h., wenn er die Fördergefässe aus dem 200 Mtr. tiefen Füllort zu Tage fördert, indem man zum Ein- und Ausfahren nur 30 Secunden rechnet, um dem Generator verhältnissmässig nicht mehr Zeit zu lassen, als ihm zur Dampferzeugung gestattet ist.

Da das später verlängerte Seil schwerer wird, so muss diese Gewichtszunahme ebenfalls gehörig berücksichtigt werden, wobei man auf die nachstehende Weise verfährt:

Es sei H die Teufe, für welche der Motor eingerichtet ist; h die Teufe des Schachts zu der Zeit der Anstellung des Versuchs, P aber das Gewicht von dem Theile des Seiles, welches hinzugefügt werden muss, wenn der Schacht seine vollständige Teufe erreicht hat.

Nimmt man nun an, dass diese letztere Bedingung erfüllt sei, so wird P in dem Augenblick, dass die Last das Füllort verlässt, gänzlich gehoben; sein Gewicht vermindert sich aber in dem *Masse, dass die Last sich* hebt, und wird fast Null, wenn das Ge-

fäss in der Höhe H—h angelangt ist. Es drückt dal
Gewicht aus, dessen Wirkung während der ganzen Hö
fühlbar ist, und welche die Anwendung einer Triebkr
dert, die $= (H-h)\frac{P}{2}$ Kilogrammeter ist. Soll aber
während der ganzen Höhe H wirken, so ist $(H-h)\frac{}{2}$
dem Förderungsquantum hinzuzufügende Gewicht,
nähernde Ausgleichung der endlichen Verlängerung
derseils.

Unter den obigen Zahlenverhältnissen und bei der
einer Gewichtsvermehrung des Seils von 1200 Kilogr.
$(400-200)\frac{1,200}{2 \times 400} = 300$ Kil. Dieses dem auszufö
Erz oder Kohl hinzugesetzte Gewicht bildet die Last
der Motor mehrmals hinter einander in 2 Minuten $22^1/_2$
heben muss, indem zwischen jedesmaligem Fördern
Zeit bleibt, damit der Apparat die verlangten Beding
füllen kann.

Die Menge des von dem Motoren zu verzehrend
materials kann en bloc durch eine gewisse Anzahl vo
die in der Stunde verzehrt, ausgedrückt werden. Jed
diese Menge auf die Krafteinheit, das Dampfpferd
geführt werden, vorausgesetzt, dass dieses letztere
von dem Nutzeffect sei und sich folglich von den obige
nungen ableiten lasse.

Es ist unnütz, in dem Contracte die Anzahl der
bestimmen, indem man blos anzugeben nöthig hat, d
vorhanden sind, als zum regelmässigen Gange des Ap
forderlich ist. Dagegen wird es oft zweckmässig sein, il
zu bestimmen.

Was nun die Manometer und andere Sicherheits-
betrifft, so muss dahin gesehen werden, dass sie nach
über bestehenden Gesetzen und Verordnungen eingeric

Der Grubenbesitzer kann in den Contract setzen,
sich auf den Apparat bezieht und dass alle Metalltheile
nung des Constructeurs gehen. Er kann hinzufügen,
Zapfenlagen und Pfannen aus Bronze bestehen, dass al
auf das Sorgfältigste abgedreht, ahgehobelt und p
müssen. Dagegen muss er sich wohl hüten, die Länge de
hubes, das Verhältniss der Radzähne oder die Dimensi
zelner Theile bestimmen zu wollen. Dadurch würde e
von Verantwortlichkeit übernehmen, die ganz und gar
schinenbauer zur Last fallen muss.

Endlich muss der Grubenbesitzer streng darauf ha
das Fundament- und das andere Mauerwerk sorgfältig a
[illegible]e schlechte Ausführung Veranlassung

ziehen oder Setzen der Maschinerie giebt. Der Grubenbesitzer darf auch nicht so sehr auf einen wohlfeilen Preis der Maschine, sondern weit mehr auf eine gute Ausführung derselben sehen, da wohlfeile und folglich nothwendig schlecht ausgeführte Maschinen zu häufigen Reparaturen und Unterbrechungen der Förderung Veranlassung geben, die der Grube und ihrem Betriebe oft sehr grossen Nachtheil bringen.

Streckenförderung.

*Nutzeffect der zu derselben angewendeten Motoren**). — Bei der Einwirkung der Motoren auf die Fördergefässe muss man den dynamischen und den Nutzeffect unterscheiden. Letzterer wird durch die Menge der auf eine bestimmte Entfernung, in der Zeiteinheit (der Schicht) geförderten Erze oder Kohlen repräsentirt, während der dynamische Effect aus dem Nutzeffect plus dem Transport des Wagens selbst und allen Widerständen besteht, die sich der Bewegung des Apparates widersetzen. Es ist daher der Nutzeffect der einzige, der dem Grubenbesitzer Vortheil bringt, den er folglich zu bezahlen, und der einzige Gegenstand, an den er sich hier zu halten hat. Jedoch ist es unglücklicher Weise ganz unmöglich, irgend eine allgemeine Regel darüber aufzustellen, weil Alles von zahlreichen Umständen, die auf verschiedene Weise mit einander combinirt sind, abhängt. Auf diese Art haben die Grösse der von den Motoren zu machenden Relais, die Beschaffenheit der natürlichen oder künstlichen Förderbahnen, die mehr oder weniger vollkommene Construction der Fördergefässe, der räumliche Inhalt der letzteren in Beziehung auf die Förderlängen einen grossen Einfluss auf den erhaltenen Nutzeffect. Eben so muss man auch die Höhe der Strecken berücksichtigen, indem davon die grössere oder geringere Leichtigkeit abhängt, mit welcher der Schlepper oder das Förderpferd seine Kraft entwickeln kann, indem Last und Motor stets im gehörigen Verhältniss zu einander stehen müssen. Diese Basen der Bestimmung werden noch verwickelter durch die Berücksichtigung der veränderlichen Grenzen des Wirkungskreises, d. h. der Förderungslängen und des Förderquantums, so dass ein für einen gewissen Wirkungskreis oft sehr zweckmässiges Gefäss diese Vortheile einbüsst, wenn es in einem andern, grössern oder kleinern Wirkungskreise angewendet wird.

Da sich der Bergmann in der absoluten Unmöglichkeit befindet, à priori über die vortheilhafteste Förderungsmethode entscheiden zu können, so muss er sich zur Erfahrung wenden, indem er so viel als möglich gleiche oder ähnliche Verhältnisse annimmt, um die Anlage- und Förderkosten für verschiedene Bahnen, Längen derselben und Fördergefässe wenigstens annähernd bestimmen zu können. Um ihn nun in den Stand zu setzen, das beste Fördersystem unter gegebenen Umständen zu

*) *Ponson*, *a. a. O.*, *S. 286 ff.*

wählen, theilen wir die nachstehenden Beispiele und Erfa
sätze mit.

Unter allen Verhältnissen ist der Nutzeffect der
förderung geringer, als der der Tageförderung. Es hä
von den vielen Krümmungen, welche die Förderstrecken
haben, ferner von der Kraftverminderung durch häufi
tungsveränderung der Förderbahn, von der geringen F
der Fördersohle, endlich von einer schlechten Förderb
dem Umstande ab, dieselbe im guten und reinen Zust
erhalten. Berücksichtigt man endlich die Schwierigkei
aus niedrigen und engen Strecken, aus kurzen Relais
den behinderten Stellungen und Bewegungen der S
herrühren, so darf man sich nicht über den grossen Unt
des Nutzeffectes bei der Förderung über und unter T
wundern.

Das Gewicht oder das Volum der zu fördernden S
multiplicirt mit der Förderlänge, ist der gebräuchliche A
zur Bezeichnung des Nutzeffects der Menschen und de
Dieses Product ist eine Anzahl von Hektolitern oder Kilogr
1 Meter weit, oder besser das Hektoliter oder die Tonne
weit gefördert. Diese Einheiten werden beziehungsweise
Formeln $H^{100\,Mtr.}$ und $T^{100\,Mtr.}$, oder einfacher durch
T^{100} bezeichnet.

Preussen. — Bergamtsbezirk Düren. Wurmrevier.
grube. Elisenschacht — Vier Abbaue schütten 435 Hek
41,3 Tonnen (à 1000 Kilogr.) und diese werden in Wa
2,7 Hektol. 250 Mtr. weit, wovon 90 Bremsberge, g
Das angewendete Personal besteht in:

12 Schleppern à 1,20 Fr.	14
2 Füllern, einen für zwei Abbaue	2
3 Bremsern an den Bremsbergen	3
17 Arbeitern mit einem Lohn von	20

Nutzeffect: H^{100} 64; T^{100} 6,07.
Kosten: H^{100}, 0,0191 Fr. T^{100} 0,2013 Fr.

Alter Schacht. — Menschenförderung auf den Str
Flötz und Pferdeförderung auf dem Querschlage. I
duction von 4 Abbauen, bestehend in 270 Hektol. oder 2
nen, wird auf einer Länge von 450 Mtr. auf söhligen
und auf einem Bremsberge von 60 Mtr. mit Hülfe vo
gefördert, welche dieselbe Grösse haben, wie die in
schacht. Das Förderpersonal ist das nachstehende:

16 Schlepper à 1.20 Fr.	19
2 Füller à 1,40 Fr.	2
2 Bremser	2
20 Arbeiter	24

Nutzeffect: H^{100} 68,8; T^{100} 6,54.
Kosten: H^{100} 0,0177 Fr.; T^{100} 0,1865 Fr.

Am Querschlage angelangt werden die Kohlen in doppelt so grosse Gefässe umgeladen, welche 5,4 Hektol. enthalten, und diese werden durch ein Pferd 250 Mtr. lang bis zum Schacht gefördert:

Nutzeffect: H^{100} 675; T^{100} 64,12.

Ausgaben: Ein Pferd . . . . . 2.00 Fr.
Ein Knecht . . . . . 1,40 „

Kosten: H^{100} 0,005; T^{100} 0,053 Fr.

Grube Hoheneiche. — Die Förderung erfolgt auf Eisenbahnen und in sogen. englischen Wagen. Zur Förderung von 1100 Hektol. oder 104,5 Tonnen, auf einer durchschnittlichen Förderlänge von 250 Mtr. sind erforderlich:

8 Füller vor Ort à 1,325 Fr. . . . . 10,60 Fr.
10 Schlepper à 1,25 Fr. . . . . 11,25 „
18 Arbeiter . . . . . 21,85 Fr.

Nutzeffect: H^{100} 152,7; T^{100} 14,5.
Kosten: H^{100} 0,00794 Fr.; T^{100} 0,08362 Fr.

Märkischer und Essen-Werden'scher Bergamtsbezirk. — *Förderungsbedingungen.* — Grube *Sälzer* und *Neuack.* Die Wagen enthalten 3,3 Hektoliter halb gehäuft oder 363 Kilogr.

Benennung der Flötze.	Producte. In Hektol.	Producte. In Tonnen.	Förderlängen.	Kosten auf 100 Hektol.
			Meter.	
1. Fünffussbank . . .	30	330	752	3,63 Fr.
2. Knochenbank . . .	23	25,30	627	4,86 „
3. Herrmann	30,8	33,83	1672	6,80 „

Resultate.

Kosten für die Schicht.	Nutzeffect. H^{100}	Nutzeffect. T^{100}	Kosten von: H^{100}	Kosten von: T^{100}
			Francs.	Francs.
1. 1,09 Fr.	225,6	24,82	0,0048	0,0439
2. 1,12 „	144,2	15,86	0,0077	0,0706
3. 1,045 „	257,5	28,32	0,0040	0,0369
Im Durchschnitt.	209,0	23,00	0,0055	0,0505

Der geringe Nutzeffect des Schleppers auf dem Knochenbank-Flötze muss dem Umstande zugeschrieben werden, dass der grösste Theil der Förderbahn aus hölzernen Gestängen besteht.

Die Förderung der Schüttung von dem Herrmannflötz erfordert zwei Schlepper, die ihre Gefässe nie selbst füllen.

Grube Graf Beust. — Die Förderwagen haben dieselbe Grösse, wie die der obigen Grube:

Benennung der Flötze.	Producte. In Hektol.	Producte. In Tonnen.	Förderlängen.
			Meter.
1. Mathias	41	4,51	606
2. Katharina	28	2,03	656
3. Albert und 18zöll. Flötz	40	4,40	209

Resultate.

Kosten für die Schicht.	Nutzeffect. H^{100}	Nutzeffect. T^{100}	Kosten H^{100}
			Francs.
1. 1,24 Fr.	165,6	18,22	0,0075
2. 1,33 „	183,7	20,21	0,0072
3. 1,09 „	83,6	9,20	0,0130
Im Durchschnitte	144,3	15,77	0,0092

Der Schlepper füllt sich seine Wagen selbst und f auf hölzernen Gestängen, die auf allen Mittel- und Verbi strecken liegen.

Grube Langenbrahm. — Wir haben bereits in dem Capitel gesehen, dass die Häuer die gewonnenen Kohlei Förderstrecke schaffen müssen, so dass man die Förderu für sich allein betrachten kann.

Tonnlägiger Schacht. Es werden in demselben 8stündigen Schicht 550 Hektol., oder wenn der Debit der bedeutend ist, 880 Hektol. 156 Mtr. lang gefördert. Er rundes Drahtseil von 0,022 Mtr. Durchmesser und 248,34 Gewicht. Da dessen Kosten 365,06 Fr. betragen, und di Förderung von 137,444 Hektol. oder 15,120 Tonnen d kosten das Hektol. und die Tonne respective 0,0027 und 0.

Abnutzung des Seils 550 Stunden × 0,0027 Fr. .	1,
Abnutzung und Reparaturen einer Dampfmaschine von 8 Pferdekräften	3,
Tagelohn eines Maschinisten	2,
„ „ Schürers	1,
2 Arbeiter von der Hängebank	2,
	10,

Nutzeffect der Maschine H^{100} 858; T^{100} 94,38.

Kosten der Förderung im tonnlägigen Schacht, das He 0,0194 Fr.

Söhlige Förderung von der Hängebank bis zur Ab der Ruhr, auf 1045 Mtr. Länge, mittelst Wagen von 5,5 (0,6 Tonnen). Die Schlepper machen 7 Touren, und erha 100 Hektol. 2,73 Fr.; da sie nun 38,5 Hektol. fördern, so *jeder 1,05 Fr. in der Schicht, ausschliesslich des Füllens*

Nutzeffect, H 100, 402; T 100 44,25.

Förderungskosten, H 100, 0,0026; T 100 0,0237 Fr.

Auf der Grube Duvenkampsbank fördern die Schlepper von den Abbauen auf der 1. Diagonale, auf einer Länge von 167 Mtr., die Kohlen bis zum Magazin an der Ruhr. Jeder schleppt 12 Wagen, die 5 Hektol. oder 0,55 Tonnen enthalten, und bekommt für 100 Hektol, einen Lohn von 2,73 Fr. Ein Tagelohn beträgt daher 1.64 Fr., wovon jedoch die Kosten für Geleucht und Wagenschmiere abgehen.

Nutzeffect: H 100. 100: T 100 11.

Förderkosten: H 100 0,0164 Fr.; T 100 0,1500 Fr.

Die Abbaue der zweiten Diagonale liegen 313 Mtr. von der Ablage entfernt. Die Schlepper machen in der 8stündigen Schicht 10 Touren und fördern 50 Hekt., und da das Lohn für 100 Hekt. 8,18 Fr. beträgt, so verdienen sie 1,54 Fr.

Nutzeffect: H 100 156,5; T 100 17,22.

Förderkosten: H 100 0,0098; T 100 0,0890 Fr.

Durchschnitt von beiden vorhergehenden Resultaten:

H 100 128; T 100 14,11.

H 100 0,0131 Fr.; T 100 0,1195 Fr.

B.-A.-B. Saarbrücken. — Die Förderung auf den Hauptstrecken, die gewöhnlich in ein Generalgedinge gegeben wird, muss von der Förderung auf den Nebenstrecken, welche die Häuer besorgen, unterschieden werden. Das zu den Arbeiten dieser letztern Art angewendete Personal wird in drei Klassen getheilt; die Arbeiter der ersten schleppen Wagen, und erhalten 1,25 Fr., die der zweiten und dritten Klasse fördern mit Laufkarren, und ihr Lohn beträgt 1 und 0,81 Fr.

Wenn die Förderung auf den Hauptstrecken mit Schleppern bewirkt wird, so wird die Zahl der in einer gegebenen Zeit zu schleppenden Wagen nach der Länge der Förderbahn bestimmt. Fehlt eine einzige, so wird dem Schlepper 1/4 seines Schichtenlohns als Strafe abgezogen.

Grube Carolinenstollen zu Duttweiler. — Schleppen mittelst Wagen, die 5.5 Hektol. oder 515 Kilogr. fassen, unmittelbar von den Oertern bis zur Halde; 300 Mtr. werden davon auf den Abbaustrecken, 80 Mtr. auf einem Bremsberg und 500 Mtr. auf den Förderstolln zurückgelegt.

Ein Förderquantum von 665 Hektol. oder 61,8 Tonnen erfordert zum Füllen und zum Fördern auf den Abbaustrecken:

6 Schlepper à 1,25 Fr.	7,50 Fr.
2 Bremser	2,18 „
6 Schlepper auf dem Stollen	7,50 „
14 Arbeiter	17,18 Fr.

Jeder Schlepper macht den Weg von 500 und 300 Mtr. 20 Mal, weil er im erstern Fall die Wagen nicht zu füllen braucht. Das Schleppen auf den Abbaustrecken geht auf Kosten der Häuer.

Nutzeffect, H^{100} 418; T^{100} 38,8.

Kosten für das Hektoliter auf eine Förderlänge von 880 M 0,0258 Fr.

Förderkosten H^{100} 0,0029; T^{100} 0,0316 Fr.

Gerhardgrube. — Die Kohlen werden zuvörderst mitte Laufkarren auf den Diagonalen, dann in Wagen geschüttet u mittelst dieser auf einem Stolln und über Tage bis zu einem g wissen Punkt gefördert.

3 Karrnläufer füllen und fördern 220 Hektol. (20,6 Tonn 50 Mtr. weit und erhalten an Lohn . . . . . 3,27 Fr

2 Arbeiter füllen die Wagen à 1,09 Fr. . . . . 2,18 „

Diese Leute werden von den Häuern gelohnt. Die weit Förderung ist ins Gedinge gegeben und wird mit einem Pfe auf eine Länge von 2450 Mtr. theils unter, theils über Tage wirkt. Das Lohn beträgt à 0,30 Fr. die metr. Tonne (0,455 für das Fuder von 1545 Kilogr. oder 30 preuss. Ctnr.) 20,6 Tonnen 6,18

Ein Pferd legt die Förderbahn viermal hin und her zurü schleppt 10 Wagen zu 5,5 Hektol., daher eine Last von H $T^{5,15}$.

Nutzeffect der Karrenläufer H^{100} 36,6, T^{100} 343.

Desgl. des Pferdes H^{100} 5390, T^{100} 504,7.

Förderkosten des Hektoliters auf die ganze Länge 0,0529 F Förderkosten H^{100} 0,0021 Fr., T^{100} 0,0226 Fr.

Ober- und Niederschlesien. — Die folgenden Resultate s das Mittel einer grossen Menge von Beobachtungen und Erf rungen in den Steinkohlen-Gruben der beiden schlesisc B.-A.-B. Tarnowitz und Waldenburg, und weisen den Nutzeff sehr verschiedener Förderungsarten nach.

Das Schleppen auf der Sohle der Förderstrecken. — halt der Gefässe 0,89 Hekt. (76 Kilogr.). Ein Arbeiter füllt schleppt 45 Schlepptröge oder 40 Tonnen (3,42 Tonnen) Koh auf eine Weite von 94 Mtr.

Nutzeffect H^{100} 37,6, T^{100} 3,21.

Auf Eisenbahnen. — Söhlige Bahnen mit Kantenschien Inhalt der Wagen 4,4 Hektol. (369,6 Kilogr.). Bei einer 209 M langen Förderbahn macht der Schlepper in einer 9stündi Schicht 60 Touren. Er fördert demnach 264 Hektol. oder 22 Tonnen, ohne sich mit dem Füllen zu beschäftigen.

Nutzeffect H^{100} 551,76, T^{100} 46,36.

Wenn die Förderbahnen eine Steigung haben und aus pl ten Schienen bestehen, so fördert der Schlepper unter denselb Umständen nur 50 Mal und nur 220 Hektol., oder 18,48 Tonn Es folgt daraus:

ein Nutzeffect von H^{100} 459,8; T^{100} 38,62.

Im Durchschnitt H^{100} 505,78; T^{100} 42,46.

Pferdeförderung. — Zug, bestehend aus 3 Wagen mit 13,2 Hektol. (1108,8 Kilogr.). Ein Pferd macht 23 Touren von 418 Mtr. Länge und fördert 303,6 Hektol. oder 25,5 Tonnen.

Nutzeffect H^{100} 1269; T^{100} 106,59.

Dieses wenig genügende Resultat muss der geringen Ladung zugeschrieben werden. Jedoch darf man dieselbe wegen der vielen Krümmungen und wegen sonst leichterer Beschädigung der Bahn nicht erhöhen.

Kahnförderung auf der schiffbaren Tagestrecke der Fuchsgrube bei Waldenburg. Von den Abbauen gelangen die Kohlen durch Schlepper oder auf Bremsbergen zu dem etwa 1463 Mtr. langen, jedoch nicht in einer Stunde aufgefahrenen schiffbaren Stolln. Die mit dem Laden beschäftigten Arbeiter setzen 10 Kasten, zusammen mit 29,7 Hektoliter in einen Kahn. Jeder Kahnführer macht 3 Fuhren in zwei 10stündigen Schichten und fährt gleichzeitig 6 Kähne; er fördert daher in einem Tage 267,3 Hektoliter oder 22.45 Tonnen. Der Kanal läuft in ein Bassin aus und dort werden die Kähne durch besondere Arbeiter ausgeladen und die Kohlen über Tage weiter gefördert.

Nutzeffect H^{100} 3910; T^{100} 328,44.

Die Kahnführer fördern im Gedinge und erhalten für 100 Hektoliter Kohlen 1,70 Fr.; jeder erhält daher 4,54 Fr., wovon er aber die mit dem Beladen und Entladen beschäftigten Arbeiter lohnen und das Geleucht bezahlen muss. Diese Kahnförderung ist neuerlich durch Wagenförderung auf Eisenbahnen ersetzt.

Förderkosten auf das Hektol. der ganzen Förderlänge nach 0,017 Fr. Desgl. H^{100} 0,0011 Fr.; T^{100} 0,0138 Fr.

Ehe wir uns nun zu der Kohlenförderung in anderen Ländern wenden, müssen wir bemerken, dass es uns über die *Erzförderung* an neuern sichern Erfahrungen fehlt, während einige gute ältere vom Bergmeister Böbert in Karsten's Archiv, 1. Reihe, Bd. V, S. 237 ff. zu finden sind. Für den Erzbergbau ist übrigens die Förderung nicht von so grosser Wichtigkeit, als für den Steinkohlenbergbau, weil man hier mit ungleich grösseren Massen zu thun hat. — Wenn man übrigens das sehr veränderliche Gewicht der Erze für das sehr gleiche der Kohlen unterstellt, so kann man die hier mitgetheilten Erfahrungsresultate sehr gut benutzen.

Grossbritannien) — Südwales. — Landoregrube.* Dieselbe liegt am Tawecanal, 3 Kilomet. nördlich von Swansea. — In den Abbau- und Mittelstrecken, deren mittlere Länge 42 Mtr. beträgt, wird die Förderung durch Schlepper in kleinen Gefässen, die nur 0,73 Hekt. aufnehmen, bewirkt. Diese Gefässe werden auf den Hauptstrecken in Wagen, die 9 Hektoliter oder

*) Ponson theilt eine Menge werthvoller Erfahrungsresultate über die Streckenförderung in Grossbritannien, Belgien und Frankreich mit, von denen wir hier *jedoch nur wenige Beispiele* wiedergeben können, da der Raum *zu sehr knapp zugemessen ist.*

812,52 Kilogr. aufnehmen, entleert, von denen 4 oder 5 vo
Pferde, 1570 Mtr. weit, bis zum Füllort des Schachtes
werden. Jedes Pferd macht in einer 8stündigen Sch
Tour 6 bis 8 Mal.

Eine Förderung von 2250 Hektol. (203,13 Ton.) erf
Auf den Nebenstrecken: 18 junge Schlepper à 1,875 Fr.
Auf den Hauptstrecken: 12 junge Arbeiter zum
Umladen à 1,875 Fr. . . . . 22,50 Fr.
10 Pferde à 3,75 Fr. . . . . 37,50 „
10 Knechte à 1,875 Fr. . . . . 18,75 „
Von 1 Arbeiter gefördertes Quantum . . . 75 He
„ 1 Pferde „ „ . . . 225

Nutzeffect { eines Schleppers H^{100} 52,5; T^{100} 4,75
„ Pferdes „ 3531,5; „ 318,9

Förderkosten auf das Hektoliter:

	Förderlänge.	H^{100}	
Schlepper . .	(42 Meter)	0,015 Fr.	0,0357 Fr. 0,3
Pferde . . .	(1510 „)	0,035 „	0,0016 „ 0,0

Staffordshire. — Förderung von dem Ten yard-Flö
Blakemoor-Grube bei Dursley. — Ein Pferd zieht auf
baustrecken ein Gefäss (sogen. skip) mit 7,5 Hektoliter. (
Auf den Hauptstrecken sind zwei von diesen Wagen an
gehängt und werden bis zum Füllort gefahren. Eine
Förderlänge von 850 Mtr. und ein Förderquantum von
tolitern oder 68 Tonnen erfordern:

3 Füller (loaders), die im Gedinge arbeiten und
unten mitgetheilten Details verdienen . . . . . .
2 Pferde und 1 Knecht . . . . . .
2 Fuhrleute (drivers) à 3,12 Fr. . . . . .

Nutzeffect eines Pferdes: H^{100} 1421; T^{100} 119.
Förderkosten: H^{100} 0,0086 Fr.; T^{100} 9,1025 Fr.

Die Gründe eines so ungenügenden Resultates sin
ringe Ladung und Förderlänge.

Die Füller werden im Gedinge nach der Tonne
der Qualität der gewonnenen Kohlen gelohnt. So hal
vorliegenden Beispiele drei Arbeiter in einer Woche g

128 Tonnen	Stückkohlen à 0,23 Fr.	. . . . .
116,8 „	Würfelkohlen à 0,18 Fr.	. . . . .
107,6 „	kleine Kohlen à 0,128 Fr.	. . . . .
37,6 „	dergl. zur Maschinenfeuerung à 0,051 Fr.	
17,25 „	Staubkohlen à 0,208 Fr.	. . . . .
407,25 Tonnen.		

Demnach haben diese Arbeiter in einer $1^1/_2$stündige
68 Tonnen Kohlen gefüllt und haben einen Schichten
3,81 Fr. verdient.

Lancashire. — Kahnförderung zu Worsley. —
derung auf der mittlern Sohle, wohin alle Kohlen aus

zen Grube gelangen, beansprucht 40 Kähne, welche von sechs Bootsleuten geführt werden. Das tägliche Förderquantum beträgt etwa 4570 Hektol. oder 365,6 Tonnen, so dass die Leistung eines jeden Arbeiters sich auf 761 Hektoliter oder 60,9 Tonnen beläuft.

Da die mittlere Förderlänge = 3809 Mtr. beträgt, so ist der Nutzeffect H^{100} 29,010 = T^{100} 2320,8.

Die Förderkosten auf die Tonne und die ganze Förderlänge betragen:

Das Füllen (Gedingearbeit)	0,05128 Fr.
Das Rudern (im Wochenlohn à 16,25 Fr. der Mann)	0,04448 „
Die Tonne . .	0,09576 Fr.
Das Hektoliter .	0,00766 „

H^{100} 0,0002 Fr.; T^{100} 0,0025 Fr.

Die Förderung der Kohlen aus der untern Sohle veranlasst nachstehende Kosten:

Die Bootsleute auf dem untern Kanal erhalten für die Tonne und auf eine mittlere Förderlänge von 400 Meter . .	0,1539 Fr.
Das Anschlagen der Gefässe kostet im Durchschnitt	0,0769 „
Der Maschinist erhält im Durchschnitt	0,1032 „
Der Stürzer, der die Fördergefässe an der Hängebank des Schachts abnimmt, erhält	0,1410 „
Endlich die Förderung auf der mittlern Sohle wie oben	0,0449 „
Kosten auf die Tonne	0,5199 Fr.
Desgl. auf das Hektol.	0,0414 „

auf eine Förderlänge von etwa 2400 Meter.

H^{100} 0,00985 Fr.; T^{100} 0,0123 Fr.

In den *nordenglischen Bergwerksbezirken* finden sehr verschiedenartige Förderungsmethoden statt; auf den Abbau- und Nebenstrecken wird entweder durch Schlepper, oder wo und wenn es an Arbeitern mangelt und die Löhne hoch sind, mit Ponys, auf den Hauptstrecken aber mit starken Pferden gefördert. Bei Schlepperförderung besteht die Gedingeeinheit aus 20 Körben oder sogen. tubs, auf einer bestimmten Förderlänge, über welche hinaus eine tarifmässige Zulage erfolgt. Alle Schlepper einer Grube vereinigen sich und theilen das Lohn im Verhältniss ihrer Kräfte und Leistungen.

Die Hettongrube bei Sunderland in der Grafschaft Durham. — Förderung auf den Nebenstrecken. — Zwei eiserne Wagen (tubs), welche 5,8 Hektol. (464 Kil.) aufnehmen, werden auf Gestelle (rolley) gesetzt, von denen man zwei an einander hängt um auf den Hauptstrecken weiter gefördert zu werden.

Ein Pferd macht in 12 Stunden 6 Touren von 1680 Meter jede, hin und her.

Die gesammte Förderungsmenge ist = 139,2 Hektoliter = 11,136 Tonnen.

Nutzeffect eines Pferdes H^{100} 2338; T^{100} 187,08.

Das Pferd, sein Führer und die Unterhaltung der Förder bahn kosten 5,68 Fr. und die Förderkosten auf 1 Hektoliter un auf die ganze Länge 0,0408 Fr.

Daher H^{100} 0,00243 Fr.; T^{100} 0,03037 Fr.

Zum Auffördern auf einer *schwebenden Strecke* von 1280 M ter Länge und durchschnittlichem Fallwinkel von 2 Grad, wi eine Dampfmaschine von 36 Pferdekräften verwendet. Ein Z von 8 Wagen, von denen jeder 3 Körbe enthält, der also a 52,8 Hektolitern oder 4,4 Tonnen besteht, wird auf gusseisern Kantenschinen in 16 Minuten, einschliesslich der zum Anschl gen und Abhängen der Fördergefässe an das Seil, aufgeförde Da das tägliche Förderungsquantum 2640—3080, im Durc schnitt 2860 Hektol. beträgt, so hat ein Dampfpferd in 16 Stu den und unter diesen Umständen einen Nutzeffect von:

H^{100} 1017; T^{100} 84,7.

Die Peltongrube am Tyne. — Die tägliche Förderung l trägt gewöhnlich 500 Tonnen, kann selbst auf 700 Tonnen g bracht werden, geht aber auch bei stockendem Debit auf 2 Tonnen oder 2800 Hektoliter herab.

Die Förderung erfolgt in Wagen, die 355 Kilogr. oder et 4 Hektol. aufnehmen, auf den Abbaustrecken mittelst Ponys, a den Hauptstrecken durch starke Pferde. Auf der grossen Grun strecke werden die Wagen durch eine stehende Dampfmaschi und mittelst eines Seils gezogen. Der Ankaufspreis eines Po beträgt 200, der eines starken Pferdes 5 bis 600 Fr.

Nutzeffect der Ponys. Jeder macht 40 bis 45 Touren tä lich und zieht einen Wagen 200 bis 250 Mtr. weit. Ist nun d mittlere Leistung 42 Wagen 230 Mtr. lang gefördert, so wird d Nutzeffect sein:

386 H^{100}; 34,3 T^{100}.

Ausgabe: Futter für den Pony	0,63 F
Ein Knabe als Führer	0,63 ,
	1,26 F

Förderkosten H^{100} = 0,0034 Fr.; T^{100} = 0,0382 Fr.

Nutzeffect der gewöhnlichen Pferde. Diese ziehen 8 Wage mit 32 Hektoliter; sie machen 30 Touren auf einer Förderläng von 200 Meter:

1920 H^{100}; 170,4 T^{100}.

Ausgaben: Futter für das Pferd	2,50 F
Lohn dem Führer	2,20 ,
	4,70 F

Förderkosten H^{100} = 0,0024; T^{100} = 0,0275.

(Man vergleiche auch die von Herold in der preuss. Zei schrift III. B, 42 ff. mitgetheilten Erfahrungsresultate).

Belgien. — Provinz Lüttich. — Espérancegrube. Die 3 *Abbau stehenden* Flötze schütten:

Malgarnie,	450	Meter	vom	Füllort	entfernt	. 460	Hektol.
Dure-veine,	500	„	„	„	„	. 740	„
Déliée-veine,	300	„	„	„	„	. 270	„
					Tonnen	136,7 = 1470	Hektol.

Nutzeffect: 6580 H^{100} oder 611,94 T^{100}.

Die Förderung wird durch 8 Pferde bewirkt, von denen 4 stehen, während 4 andere 4 Stunden arbeiten. Die Wagen nehmen 6 Hektol. 558 Kil. auf und werden bis zum Füllort gefahren; jedes Pferd zieht einen Zug von 5 oder 6 Wagen, nach der Beschaffenheit der Bahn und macht etwa 6 Touren täglich.

Förderkosten: 8 Pferde à 2,50 Fr.	20,00 Fr.
5 Fuhrleute à 2,30 Fr.	11,50 „
8 Füller in den Abbauen, welche die Wagen vorziehen, füllen und wieder in den Zug stellen à 2,30 Fr.	18,40 „
3 Knaben zum Reinigen der Bahn	2,40 „
	52,30 Fr.

Nutzeffect eines Pferdes H^{100} 822,5 = T^{100} 76,49.

Förderkosten auf das Hekt. für die ganze Förderlänge 0,0356 Fr.
Desgl. H^{100} = 0,00794 Fr.; T^{100} = 0,0936 Fr.

Bezirk von Charleroi. — Grube St. Louis. — Six-paumes-Flötz. Zwei Abbaue schütten resp. 152 und 118 Hektol.; die Förderung auf den sohligen Bahnen von 234 und 379 Meter Länge wird durch eine schwebende Strecke von 20 Meter unterbrochen.

Nutzeffect.	234 Meter	× 152 Hektol.	= 355	H^{100}
	379 „	× 118 „	= 447	„
Grand-forêt	290 „	× 162 „	= 469,8	„
Naye-à-bois. Jeder Abbau schüttet 108 Hekt.				
1. Abbau, 195 Meter söhlige Bahn und 20 Mtr. schwebend	215 Meter	× 108 Hektol.	= 232,2	„
2. Abbau . .	295 „	× 108 „	= 318,6	„
3. Desgl. . .	225 „	× 108 „	= 143	„
Quatre-paumes. Zwei Abbaue Förderung, die durch eine schwebende Strecke von 20 Meter unterbrochen, ist 163 Meter × 180 Hkt.			= 293,4	„
		Summa	2259,0	H^{100}

Bei der Förderung verwendete Mannschaft:

Füller . . .	8 à 1,50 Fr.	12	Fr.
Schlepper auf den sohligen Strecken.	4 à 1 Fr.	4	„
	7 à 1,20 Fr.	8,40	„
	10 für 5 gerechnet à 0,60 Fr. . . .	6	„
	5 à 1,50 Fr.	7,50	„
Schlepper a. d. schweb. Strecke.	5 à 1,50 Fr.	7,50	„
Summa 34 Förderleute, die an Lohn erhalten		45,40	Fr.

Nutzeffect eines jeden Arbeiters 66,5 H^{100} oder 6,65 T^{100}
Förderkosten für die Tonne auf 100 Lachter 0,200 Fr.

Dieser geringe Nutzeffect muss der bedeutenden Bergef derung und den kleinen Fördergefässen, die nur 2,6 Hekt. f halten, so wie den schwierig zu erhaltenden Förderbahn hauptsächlich aber dem bedeutenden Kraftaufwande auf schwebenden Strecken zugeschrieben werden.

Obgleich sich die Länge der Relais und die Anzahl der förderten Gefässe nur schwierig bestimmen lässt, so kann n jene zu 150 und diese zu 50 Wagen annehmen.

Grube Grand-Hornu im Couchant von Mons. — Die K len, welche aus einem obern Abbau kommen, sind in Bezieh auf ihre Förderung der Gegenstand nachstehender 3 Arbeite

Förderung durch Schlepper. Fünf Schlepper (esclauner fördern 107 Wagen oder 428 Hektol. bis zum Kopf einer fall den Strecke von 9 — 10 Gr., und zwar 70 Meter auf diese und Meter auf einer sohligen Bahn; sie erhalten 0,0375 Fr. für geförderte Hektoliter.

Ausgaben: 5 Schlepper	16,05
2 Füller	3,60

Die Förderkosten betragen 0,0435 Fr.

Der Nutzeffect ist 122,4 H^{100} = 10,4 T^{100}. Das Lohn eine 13stündige Schicht beträgt 3,21 Fr. Die Schlepper mac 21 bis 22 Touren. Der Oelverbrauch beläuft sich auf 0,1601 k an Werth 0,1347 Fr.

Bremsberg-Förderung. — Derselbe hat einen Fallwir von 18 Gr. und eine Länge von 75 Meter. Täglich werden auf 200 Wagen (800 Hekt.), stets 3 Wagen aneinandergehä gefördert. Es ist folgende Mannschaft dazu erforderlich:

Am obern Ende	Ein Bremser (cayat)	1,10
	Ein Wagenanschläger	1,10
Am untern Ende	Ein Anschläger	1,00
	Zwei Wagenschieber à 1,80 Fr. . .	3.60
		6,80

Nutzeffect eines jeden Arbeiters 120 H^{100} = 10,2 T^{100}.
Förderkosten für das Hektol. 0,0085.

Pferdeförderung. — Am Fuss des Bremsberges werden Wagen in Zügen (rames), die 24 Hektoliter enthalten, von P den weiter gefahren, die bei jeder Tour eine Förderlänge 540 Meter zurücklegen.

Nutzeffect eines Pferdes 2160 H^{100} = 183,6 T^{100}.
Anzahl der Fahrten 33 bis 34.

über die Nutzeffecte der Streckenförderung mit Menschen und Pferden).*

nung er ben.	Art der Motoren.	Ladungen. In Hekto-litern.	Ladungen. In Kilo-grammen.	Anzahl der Förderungen.	Länge der Förder-Relais.	Nutzeffect. H^{100}	Nutzeffect. T^{100}
gien.							
tich.							
ce . . .	Pferde . . .	33	2838	5 à 6	415	822,5	69,85
lac . . .	Menschen .	8	744	70	140	341	31,7
oit . . .	Menschen .	8	768	28	140	223,5	21,4
	Pferde . . .	56	5376	12à13	500	3530	340
. . . .	Menschen .	6,7	623	16	330	231	21,8
	Pferde . . .	20	1860	18	230	835	77,61
er	Menschen .	8	800	12	200	130	13
leroi.							
er . . .	Junge Leute	2,6	260	20	150	60,5	6,05
re . . .	Menschen .	7,2	720	37	100	269,7	26,97
art . . .	2 Kinder . .	3,5	350	75	160	284	28,40
	Pferde . . .	35	3500	13	370	1674	167,40
noises .	Junge Leute	4,4	440	90	105	112,6	11,26
es-Nord	Pferde . . .	16	1600	50	550	1439,0	143,90
rum.							
gchamps	Kinder . . .	2,5	230	46	60	44,4	4,08
Luc . .	Junge Leute	2,5	225	96	75	153,5	14,06
	Ponys	28	2800	12à13	480	1680	168
	Esel	36	3600	28	225	2194	219,4
tv.Mons.							
lu Flénu	Menschen .	4,5	337,5	23	175	139,3	10,4
Nr. 15 .	Pferde . . .	36	2700	34	365	4415	331
Nr. 17 .	Menschen .	4,5	337,5	20	152	104	7,817
	Pferde . . .	27	2025	44	200	2400	180

die in den beiden letzten Colonnen der Tabelle enthaltenen Resultate in enten der Division des ganzen Nutzeffectes durch die Anzahl der Schlepper sind, die bei der Förderung angewendet werden, so können sie mit den in rgehenden *Angaben enthaltenen* Elementen nicht in Uebereinstimmung *nigstens, wenn die Motoren* nicht Pferde sind, oder wenn das Füllen nicht *chlepper selbst bewirkt* wird.

Benennung der Gruben.	Art der Motoren.	Ladungen. In Hektolitern.	Ladungen. In Kilogrammen.	Anzahl der Förderungen.	Länge der Förder-Relais.	Nutzeff. H^{100}	
Schacht Nr. 19 .	Menschen . .	4,5	337,5	27	110	91	
„	Pferde . . .	27	2025	30	300	2400	1
Grube d. Produits	Menschen .	4,5	337,5	22	125	97	
„	Pferde . . .	9	675	38	50	169	1
„	Menschen .	4,5	337,5	25	150	126,5	
Schacht St.-Joseph	Desgl.	41/3	374	10	335	119	
Schacht Nr. 20 .	Desgl.	Dgl.	desgl.	11	290	110,7	
Hornu et Wasmes	Menschen .	2,7	216	28	136	65	
„	Pferde . . .	21,6	1728	19	430	1741	1
L'Agrappe . . .	Menschen .	3,65	328,5	28	160	134,4	
Grube Z*** . . .	Menschen .	4,5	405	18	310	158	
„	Pferde . . .	36	3240	16	400	2275	2
Grand-Hornu .	Menschen .	4	340	21à22	143	122,4	
„	Pferde . . .	24	2040	33à34	540	2160	1
Frankreich.							
Anzin	Menschen .	1,75	192,5	66	95	110,5	
„	Pferde . . .	17,5	1925	20	250	875	
Aniche	Menschen .	2	216	180	40	144	
Creuzot	Karrenläufer	0,75	60	120	46	41,2	
„	Desgl.	Dgl.	desgl.	533	20	57	
Blanzy	Schlepper .	1,33	106,6	60	100	75	
Montceau	Desgl.	7,5	600	25	200	136,3	
„	Pferde . . .	Dgl.	desgl.	dsgl.	125	175,7	
„	Desgl.	30	2400	dsgl.	500	3750	3
Rive-de-Gier . .	Schlepper .	1,75	140	30	200	105	
„	Desgl.	0,75	60	dsgl.	dgl.	45	
„	Pferde . . .	2,5	200	16	330	132	
„	Desgl.	3	240	20	dgl.	198	
Saint-Étienne.							
Treuil	Schlepper .	1,5	125	50	120	50	
Desgl.	Schlepper u. Pferde . .	—	—	—	—	277	
Gagne-Petit . .	Schlepper .	1,75	145	56	90	87,75	
„	Pferde . . .	5,25	440	25	190	247	
Durchschnitt a.d. Beobachtungen	Schlepper .	5	400	38	200	380	
	Pferde . . .	22,5	1800	30	350	2362,5	1
Roche-la-Molière	Schlepper .	7,5	600	40	232	696	
Janon . . .	Pferde . . .	25,5	4200	20	550	5775	

Benennung der Gruben.	Art der Motoren.	Ladungen. In Hektolitern.	Ladungen. In Kilogrammen.	Anzahl der Förderungen.	Länge der Förder-Relais.	Nutzeffect. H^{100}	Nutzeffect. T^{100}
eutschland.							
Wurm-Revier.							
ley-Grube . .	Schlepper .	2,7	256,5	27	80	64	6,07
„	Schlepper .	2,7	256,5	25	112	68,8	6,54
„	Pferde . . .	10,8	1026	dsgl.	250	675	62,12
ube Hoheneich	Schlepper .	2,7	256,5	100	125	152,7	14,5
Ruhrbecken.							
ilzer u. Neuack	Schlepper .	3,3	363	8 à 9	752	225,6	24,82 *)
„	Desgl.	„	„	6 à 7	627	144,2	15,86 „
„	Desgl.	„	„	9 à 10	1672	257,5	28,32 „
uf Beust . . .	Schlepper .	3,3	363	12à13	606	165,6	18,22
„	Desgl.	„	„	8 à 9	656	183,7	20,21
„	Desgl.	„	„	12à13	209	83,6	9,20
agenbrahm .	Schlepper .	5,5	600	7	1045	402	44,25 **)
venkamsbank	Desgl.	5	550	12	167	100	11,00 „
„	Desgl.	5	550	10	313	156,5	17,22
Saarbrücken.							
ttweiler . . .	Schlepper .	5,5	515	20	300 / 500	418	38,8
hard	Karrenläufer	0,75	70	98	50	36,6	3,43
„	Pferde . . .	55	5150	4	2450	5390	504,7
lesien	Schlepper .	0,89	76	45	94	37,6	3,21
„	Desgl.	4,4	369,6	60	209	551,76	46,36
„	Desgl.	desgl.	desgl.	50	„	459,8	38,62
„	Pferde . . .	13,2	1108,8	23	418	1269	106,59
hsgrube . . .	Bootsleute .	267,3	22450	1 1/2	1463	3910	328,44
England.							
Südwales.							
idore	Schlepper .	0,73	65,7	171	42	52,5	4,7
„	Pferde . . .	40,5	3656	6 à 8	1570	3532,5	318,9
dach	Pferde . . .	13,75	1237,5	35	460	2213	199
taffordshire.							
kemoor . . .	Pferde . . .	7,5	630	54	175	1421	119

*) *Das Füllen der Wagen* geschieht von den Häuern.
**) *Die Schlepper* erhalten die gefüllten Wagen am Kopf der schwebenden St-

Benennung der Gruben.	Art der Motoren.	Ladungen. In Hektolitern.	Ladungen. In Kilogrammen.	Anzahl der Förderungen.	Länge der Förder-Relais.	Nutzeffect. H¹⁰⁰	Nutzeffect. T¹
Lancaster.							
orsley	Bootsleute .	761	60,9	1	3809	29010	232
orthumberland d Sunderland.							
**-Grube . . .	Schlepper .	3,8	304,68	46à47	81	144	1
„	Pferde . . .	22,8	1828,08	15à16	670	2382	19
ınfield	Schlepper .	2,86	228,8	38	146	1587	1
„	Pferde . . .	22,80	1830,4	8	1520	2781	22
ɛtton-Grube .	Pferde . . .	23,2	1856	6	1680	2338	18
ılton-Grube . .	Ponys	4	355	42	230	386	3
„	Pferde . . .	32	2840	30	200	1920	17
***-Grube . .	Schlepper .	4,1	330	42	91	156,5	1
„	Pferde . . .	32,8	2640	7	1609	3694	29

Verschiedenheiten in dem Nutzeffect der Streckenförderung. — ıtzeffecte oder die Producte des Gewichts durch die Entfernu ıd, wie wir aus dem Obigen gesehen haben, in sehr ausgedel ɛenzen verschieden. Diese Unterschiede hängen von sehr viel hiedenen Umständen ab, von denen die hauptsächlichsten nachstel ıd:

Die Beweglichkeit des Bodens bringt die Bahnen so in Unord ɛss ein Theil der Triebkraft ganz verloren geht und den Bergbautre ɛn nöthigt, die Förderung mittelst Schleppen auf der Sohle der Str bewirken. Dasselbe Verhältniss zeigt sich bei schlecht unterhal ler mit zu leichten Schienen construirten Förderbahnen.

Die Dimensionen der Strecken spielen eine grosse Rolle; l eselben eine hinreichende Höhe, so braucht sich der Schlepper ɛ bücken, seine Stellung kann eine bequeme sein, er kann seine ɛ raft entwickeln und sie auf die zu fördernde Last verwenden ɔnnen alsdann auch die Räder grösser sein, wodurch die Förd hr erleichtert wird. Der Einfluss hoher Strecken zeigt sich beso ɔrtheilhaft in seiner Beziehung zur Grösse der Fördergefässe. G ɔrderwagen, von festen Bahnen getragen, sind weit vortheilhafte e kleinern auf schwachen Schienen bewegten, und ein ganz an ıtzeffect wird — wie wir sahen — erreicht, wenn man Pferde zur ɛrung anwenden kann.

Der Fall der Strecken, die gerade Richtung derselben, ein ɛ ɛtterzug, nicht zu schwere Fördergefässe, gut in Schmiere geha *ɔhsen, alles dies* sind Elemente, die einen grossen Einfluss auf *ılfalle Förderung* haben.

Bei einer Vergleichung der Nutzeffecte der Schlepper muss es wol berücksichtigt werden, ob dieselben die Fördergefässe selbst füllen oder nicht, indem durch diese Arbeit um so mehr absorbirt wird, je kürzer die Förderstrecken sind. Ebenso muss berücksichtigt werden, ob die Reparatur der Bahn von besondern Arbeitern oder von den Förderleuten besorgt wird.

Die vorhergehende Tabelle zeigt augenscheinlich, dass Wagenförderung auf Eisenbahnen weit vortheilhafter als das Schleppen auf der Streckensohle ist.

Auf kurzen Förderstrecken ist Menschenförderung der Pferdeförderung vorzuziehen, indem das Umdrehen der Pferde in engen Räumen, die durch das Ausladen, das Ab- und Wiederanhängen der Pferde, verlorne Zeit, den Nutzeffect bedeutend vermindern. Jedoch nöthigen Mangel an intelligenten und wohlfeilen Förderleuten die Grubenbesitzer häufig auch da Pferdeförderung anzuwenden, wo Schlepper — d. h. die Streckenförderleute im weitern Sinne — weit vortheilhafter sein würden.

Wo die Grenzen seien, über welche hinaus die Pferdeförderung theurer ist als die Menschenförderung, das lässt sich gar nicht im Allgemeinen bestimmen; sondern es müssen Berechnungen dieser Art für jeden besondern Fall speciell gemacht werden, indem man bei gleichem Nutzeffect das Lohn der einen und die sehr veränderlichen Kosten der andern vergleicht. Jedenfalls ist diese Grenze aber stets in Förderlängen von 300 bis 500 Meter begriffen.

Bei grossen Förderlängen sind Pferde offenbar die wohlfeilsten Motoren der Förderung; da diese Art derselben rascher vor sich geht, so können dadurch auch weit grössere Massen gefördert werden.

Die Kahnförderung ist freilich die wohlfeilste, allein sie ist nur unter wenigen Umständen vortheilhaft anzuwenden, und im Allgemeinen ist ihr die Wagenförderung auf Eisenbahnen vorzuziehen. Auch erfordert sie stets sehr bedeutende Anlagekosten.

Der Betrieb der Bremsberge und flachen Schächte.

Wir nehmen nur ein Beispiel von der Grube Sart-Longchamps et Bouvy aus dem Schacht Nr. 4. Er ist 125 Meter lang und hat einen Fallwinkel von 25°. Das obere Ende liegt 32 Mtr. vom Füllort; er dient für ein Abbaufeld von einer wahrscheinlichen Dauer von 3 Jahren.

Die Züge bestehen aus drei Wagen, von denen jeder 1,05 Hektoliter enthält. Die Maschine könnte leicht 4 Wagen aufziehen, wenn dies nicht durch den zu engen Raum zwischen dem Kopfe und der geneigten Ebene verhindert würde. Da aber die Dauer des Aufforderns, einschliesslich der zum Anschlagen und Abhängen der Wagen erforderlichen Zeit, nur 4 Minuten dauert, so würde es noch möglich sein, 1600 Hekt. und die Berge zu fördern, *welche nicht zum* Versatz verwendet werden können, *allein die Abbaue schütten* nur 1040 Hektoliter (95,68 Tonnen).

Auf dieses Förderquantum sind also die Berechnungen des Nutzeffectes begründet.

Anlagekosten. Betrieb der Strecke . . . . 280,00 Fr.
Zimmerung und Geviere, welche den Apparat tragen 450,00 „
Mauerwerk des Kessels und Canäle, welche die Verbrennungsproducte 170 Mtr. weit leiten . . . . 1,400,00 „
Dampfmaschine von 6 Pferdekräften . . . . . 4,500,00 „
Montirung und diverse Kosten . . . . . 250,00 „
Frictionswalzen auf der Sohle des Bremsberges . . 120,00 „
2 Ketten von 390 Fr. à 88 Fr. die 100 Kilogr. . . . 343,20 „
7,343,20 Fr.

Nach einem dreijährigen Betriebe werden Maschinen, Ketten und Walzen noch einen Werth von mindestens 3,543,20 Fr. haben. Unterschied: 3800 Fr., die durch eine Amortisation von 5 Proc. täglich etwa 4,75 Fr. ausmachen.

Materialverbrauch: 150 Kil. Koaks à 15 Fr. die 100 Kil. 2,25 Fr.
150 Kilogr. Koaksabfall à 5 Fr. . . . . 0,75 „
Fett, Oel und Werg . . . . . 1,20 „

Personal. Am Fuss des Bremsberges befindet sich fortwährend ein Anschläger und am Kopf sind 2 Arbeiter beschäftigt, um die gefüllten Wagen abzuhängen und die leeren wieder anzuhängen. Diese Arbeiter verfahren 8stündige Schichten und es giebt deren 9; sie erhalten 1,50 Fr. auf den Abbau, und da deren stets 11 im Betriebe sind, so beträgt das Lohn:

11 Abbaue à 1,50 Fr. . . . . 16,50 Fr.
3 Maschinenwärter und Schürer à 1,92 Fr. 5,76 „
22,26 Fr.

Nutzeffect nach der Länge der geneigten Strecke: H^{100} 1248; T^{100} 114,81.

Nach der saigeren Höhe (50 Mtr.) H^{100} 520; T^{100} 47,84.

Kosten auf das Hektoliter der ganzen Länge, jedoch ohne den söhligen Streckentheil von 32 Mtr., 0,03 Fr.

Desgl. von H^{100} 0,025 Fr; von T^{100} 0,2718 Fr.

Die Kosten für das Brennmaterial werden nicht gerechnet, weil die sich entwickelnden Dämpfe und heissen Gase durch den einen Schacht zu Tage ausziehen und daher einen Wetterofen ersetzen, der 4 Fr. kosten würde.

Erfahrungsresultate über die Schachtförderung).*

*Leistungen der Haspel**).*

---

*) Wir müssen hier auf Prof. Weisbach's klassische „Ingenieur- und Maschinen-Mechanik", Bd. III., S. 514 ff. verweisen, da es uns hier an Platz fehlt, die mitgetheilten Formeln und Erfahrungsresultate bis auf die über die *Wassergöpel* aufzunehmen.

**) Ueber die Leistungen der Arbeiter am Haspel sind neuerlich mehrere gute Arbeiten bekannt geworden, z. B. in der Oesterr. Zeitschrift, 1854, Nr. 33, im Bergwerksfreunde, Bd. XVII., Nr. 24, Bd. XVIII., Nr. 28, in der Berg- und Hüttenm.-Zeit. 1854, Nr. 25 und 33.

nachstehende Tabelle enthält die Resultate der bei der ung mittelst Vorgelegehaspel im 1. District von Charemachten Versuche. (Ponson, IV., S. 350).

nennung der ruben.	Anzahl der Haspelzieher.	Dauer der Schicht.	Teufe der Ziehschächte.	Auszufördernde Last.	Anzahl der Fördergefässe.	Nutzeffect eines Arbeiters.	
arleroi.		Stunden	Mtr.	Kilogr.		K^{100}	
. . . .	2	10	50	45	180	2025	
u-Roi . .	4	11	41	120	170	2090	
t	2	10	26	34	200	2184	*a)*
mée . . .	5	8	12	130	400	1248	*b)*
gl. . . .	5	8	12	260	333	2090	*c)*
n du Nord	4	9	40	80	100	800	
nont . . .	1	9	15	100	72	1080	
gl. . . .	1	9	28	75	44	924	*d)*
-Espérance	3	10	35	100	130	1550	
Pichefel .	4	9	31	100	120	930	
et . . .	3	11	35	150	120	2100	
gl. . . .	2	10	44	60	102	1346	*e)*
-sans-Fosse	4	12	35	160	204	2056	
gl. . . .	4	11	35	160	150	2100	*f)*
gl. . . .	5	11	35	200	150	2000	
de la Motte	3	11	40	170	90	2040	
gl. . . .	2	10	40	60	96	1152	*g)*
bei Lüttich.							
ime . . .	4	12	70	90	80	1260	
net . . .	4	8	82	60	140	1722	
. . . .	4	12	70	45	90	709	*h)*
gl. . . .	4	12	50	45	160	900	

merkungen: — a. Wasserziehen. — b. Schachtabsinken.— gleichen; Ziehen von Wasser und von schwimmendem — d. Wenig lebhafter Betrieb. — f. Aussergewöhnliche en. — g. Wenig lebhafter Betrieb. — h. Die am Haspel den Frauen waren sehr ermüdet.

e 19 ersten Beobachtungen geben als Mittel 1615 K^{100} als fect für die $9^3/_4$ Stunden arbeitenden Haspelzieher.

e folgenden Erfahrungen sind vom Bergmeister Böbert ten's *Archiv, 2. Reihe*, Bd. V., S. 251 ff. mitgetheilt, und $K^{100} = 1500$; *sie* beziehen sich auf 8stündige Schichten.

Benennung der Gruben.	Anzahl der Haspelzieher.	Teufe des Ziehschachtes.	Auszufördernde Last.	Anzahl der Fördergefässe.	Nutzeffect eines Arbeiters.
		Meter.	Kilogr.		K^{100}
Erzgebirge. Kurprinz Friedr. Aug.	2	39,60	51,6	120	1226
Lobejün (Mansfeld) Glücklicher Verein	3	27,72	214,6	50	1485
Eisleben (Mansfeld) Zabenstädter Stolln	3	108,90	46,2	90	1509
Caroline . . .	3	73,26	38,0	120	1114
Schaafbreiter Rev.	4	104,94	103,2	65	1760
Gerhard-Schacht	4	116,82	Desgl.	60	1808
Holzberger Revier	4	142,56	Desgl.	50	1838
Ahlsdorfer Revier	4	118,80	Desgl.	60	1839

Förderkosten. — Das hier mitgetheilte Beispiel bezieht sich auf die Grube Bois-du-Roi in der ersten Tabelle und es kosten 20,4 Tonnen oder 230 Hektoliter wie folgt:

Ein Anschläger im Schacht, der theilweis auch mit Schleppen beschäftigt ist	1,80 Fr.
4 Haspelzieher	6,00 „
1 Karrenläufer an der Hängebank	1,50 „
Ein Seil von 50 Mtr. Länge und 0,03 Mtr. Durchmesser, welches 62,50 Kilogr. wiegt und à Kilogr. 1,25 Fr. = 78,185 Fr. kostet; da seine Dauer 225 Arbeitstage ist, so kommt auf jeden Tag	0,35 „
	9,65 Fr.

Förderkosten auf das Hektoliter, auf die ganze Förderlänge 0,0419 Fr. H^{100} 0,1023 Fr.; T^{100} 1,1542 Fr.

Pferdegöpel. — Die nachstehend in tabellarischer Form mitgetheilten Erfahrungen beziehen sich auf Kohlen- und Wasserförderung auf einigen Gruben im Bezirk von Charleroi. Diese Pferdegöpel sind neuerlich abgeworfen und Dampfgöpel an ihre Stelle gekommen; wir führen sie hier nur beispielsweis auf.

Benennung der Gruben.	Anzahl der Pferde.	Dauer der Schicht.	Teufe des Schachtes.	Auszufördernde Last.	Anzahl der Förder-gefässe.	Nutz-effect.
		Stunden.	Meter.	Kilogr.		K 100
Beaulet	2	9	80	400	46	7360
Petit-Houilleur .	2	10	88	290	90	11484
Bois-du-Roi . .	3	11	100	580	70	13533
Amercœur . . .	3	12	163	400	57	12321
Caillette . . .	1	10	36	350	50	7840
Falnuée	1	7	18	500	90	8100
Mambourg . .	3	8	140	600	35	9300
Bois-des-Vallées	3	12	36	470	216	13416
Desgl. . . .	3	12	50	470	216	18533
La Hestre-Ste.-Hélène . . .	2	6	131	350	31	7106
Mariemont. Abel	2	7	123	400	34	8364
Dgl. St.-François	3	7	165	400	41	9020
Sacré-Madame .	3	6	132	600	28	7392
Sart-lez-Moulins	2	7	70	400	61	8540

Der mittlere Nutzeffect eines 8,8 Stunden täglich arbeitenden Pferdes ist daher 10200 K 100.

Die von Böbert a. a. O. mitgetheilten Resultate bestätigen dieses Resultat; sie beziehen sich auf die Pferdeförderung auf einigen Gruben im Mansfelder Bezirk.

Benennung der Gruben.	Förderteufe.	Auszufördernde Last.	Anzahl der Förder-gefässe.	Nutzeffect.
	Meter.	Kilogr.		K 100
Schaafbreiter Revier	104,94	51,6	38	10288
Gerhard-Schacht.	116,82	desgl.	desgl.	11453
Holzberger Revier	142,56	desgl.	34	12495
Ahlsdorfer Revier	118,80	desgl.	36	11034

Förderkosten bei einem zweispännigen Pferdegöpel. Es wurden *210 Hektoliter* (18900 Kilogr.) aus 110 Mtr. Teufe mittelst eines *Gefässes gefördert*, welches 3,5 Hektol. oder 315 Kil. *Steinkohlen enthält.*

Nutzeffect eines Pferdes H^{100} 115,2; T^{100} 10,38.

Ein Seil von 144 Mtr. Länge, 302,4 Kilogr. an Gewicht, kostet 378 Fr. und hat eine Dauer von 15 Monaten oder 375 Tagen	1,00 Fr.
Eine Anschlägerschicht auf dem Füllort	1,80 „
Zwei Pferde	4,00 „
Ein Treiber	1,50 „
Zwei Stürzer und Karrenläufer	3,00 „
	11,30 Fr.

Kosten auf das Hektoliter für die ganze Förderteufe 0,0538 Fr. H^{100} 0,0490 Fr.; T^{100} 0,5443 Fr.

Ueber den Nutzeffect und andere Verhältnisse der *Wassergöpel* theilen wir hier aus Weisbach's Mechanik, III., S. 552 einige lehrreiche Beispiele mit:

Beispiele.

1. Es ist das Aufschlagwasserquantum für einen Wasseradgöpel *ohne Vorgelege* zu berechnen, für welchen die Dimensionen und Gewichte folgende sind:

Förderlast per Tonne	$Q = 1500$ Pfund,
Gewicht einer leeren Tonne	$G = 500$ Pfund,
Fallen des Schachtes	$a = 90^0$,
Schachtteufe	$s = 1500$ Fuss,
Gewicht von einer Seilscheibe	$G_2 = 1500$ Pfund,
Halbmesser derselben	$r_2 = 42$ Zoll,
mittlerer Halbmesser ihrer Walzeisen	$\varrho_2 = 2$ Zoll,
Gewicht des Kehrrades sammt Korb u. s. w.	$G_3 = 45000$ Pfund,
mittlerer Halbmesser dieses Rades	$a_1 = 15$ Fuss,
Halbmesser des Korbes	$r = 5$ Fuss $= 60$ Zoll.
Seilfachlänge	$l = 12$ Zoll,
Seilstärke	$d = 3/4$ Zoll,
Zapfenhalbmesser der Korb- und Wasserradwelle	$\varrho_3 = 5$ Zoll.

Nehmen wir ferner an, dass das Treibeseil von der Seilscheibe über dem Treibeschachte nach einer zweiten Seilscheibe über dem Seilschachte horizontal fortgeführt, und dass es von der letzteren aus $s_1 = 150$ Fuss saiger nach dem Korbe herabgeführt sei. Wiegt nun noch der laufende Fuss Treibeseil $2/3$ Pfd., so ist das Gewicht des Seiles im Treibeschachte:

$$S = s\gamma = 1500 \,.\, 2/3 = 1000 \text{ Pfund},$$

und das Gewicht des Seiles im Seilschachte:

$$S_1 = 150 \,.\, 2/3 = 100 \text{ Pfund}.$$

Der mittlere Lastarm ist:

$$b = \left(1 + \frac{s\,d^2}{4\pi\, l\, r^2}\right) r = \left[1 + \frac{1500}{4\pi \,.\, 1} \,.\, \left(\frac{3}{4\,.\,60}\right)^2\right] . 60 = 61{,}11 \text{ Zoll}.$$

Die reine Last ist hier $Q = 1500$ Pfund. Die Axenreibungen der Tonnen und Seilwalzen, also W und W_1, fallen ganz aus, *da der Schacht* saiger, also cos. $\alpha = 0$ ist. Der Steifigkeits-

derstand des Seiles beim Umbiegen desselben um die vier ilscheiben ist:

$$W_2 = 2\left(K + \frac{\nu}{r_2}(Q + 2\,G + S)\right) = 2\left(1{,}04 + \frac{0{,}091 \cdot 3500}{42}\right)$$
$$= 17{,}2 \text{ Pfund.}$$

Der Vertikaldruck sämmtlicher vier Seilscheiben ist:
$= 2[Q + 2(G + G_2) + S] = 2 \cdot (1500 + 4000 + 1000) = 13000$ Pfd.,
nd der Horizontaldruck:
$= 2(Q + 2\,G + S) = 2 \cdot (1500 + 1000 + 1000) = 7000$ Pfund,
lglich der entsprechende Zapfendruck annähernd:

$$R = 0{,}96\,V + 0{,}40\,H = 12480 + 2800 = 15280 \text{ Pfund,}$$

nd die hieraus erwachsende Zapfenreibung sämmtlicher Seilheiben:

$$W_3 = \varphi \frac{\varrho_2}{r_2} R = 0{,}075 \frac{2}{42} \cdot 15280 = \frac{1146}{21} = 54{,}6 \text{ Pfund.}$$

Der Steifigkeitswiderstand des Seiles beim Aufwickeln auf en Korb ist im Mittel:

$$W_4 = K + \frac{\nu}{b}(Q + G + {}^1/_2 S) = 1{,}04 + \frac{0{,}091 \cdot 2500}{61{,}11} = 3{,}8 \text{ Pfund,}$$

nd die Zapfenreibung der Korb- und Wasserradwelle:

$$W_5 = \varphi \frac{\varrho_3}{b}[G_3 - (Q + 2\,G + S - 2\,S_1)]$$

$$= 0{,}075 \cdot \frac{5}{61{,}11}(45000 - 3300) = 255{,}9 \text{ Pfund.}$$

Endlich folgt die gesammte Last:

$$Q + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 = 1831{,}5 \text{ Pfund.}$$

Soll die Tonne mit einer mittleren Geschwindigkeit $\omega = 4$ Fuss gefördert werden, so ist hiernach die Leistung der Maschine:
$L = 1831{,}5 \cdot 4 = 7326$ Fusspfund $= 14{,}35$ Pferdekräfte.

Beträgt das nutzbar gemachte Gefälle des Wasserrades Fuss, so ist endlich die erforderliche Aufschlagmenge pr. ecunde während des Ausförderns der Tonne:

$$Q_1 = \frac{7326}{20 \cdot 66} = 5{,}55 \text{ Kubikfuss.}$$

Die Zeit zum Ausfördern einer Tonne ist $t = \frac{s}{\omega} = \frac{1500}{4} =$
75 Sec. = 6 Minuten 15 Sec., folglich die hierbei verbrauchte Wassermenge $5{,}55 \cdot 375 = 2081{,}25$ Kubikfuss. Beträgt die Stillstandszeit beim Stürzen und Füllen der Tonne $t_1 = 5$ Minuten = 00 Sec., und wird die während dieser Zeit angesammelte Wassermenge *angesammelt, so ist das* im Mittel zuzuführende Wasser*quantum pr. Sec. nur:*

$$\frac{2081{,}25}{t + t_1} = \frac{2081{,}25}{675} = 3{,}08 \text{ Kubikfuss,}$$

und die mittlere effective Leistung des Göpels:

$$\frac{Q\,v\,t}{t+t_2} = \frac{1500\,.\,4\,.\,375}{675} = 3333 \text{ Fusspf.} = 6{,}53 \text{ Pferdekräfte.}$$

2. Bei Anwendung eines *Stangenvorgeleges* reichen in der Regel zwei Seilscheiben aus, weil man hier das Seil unter einem schiefen Winkel β nach dem Korbe herabführen kann. Der vertikale Seilscheibendruck ist daher hier, wenn man z. B. $\beta = 45$ Grad nimmt:

$$V = (Q + 2\,G + S)\,(1 + \sin.\,\beta) + G_2 = 3500\,(1 + \sin.\,45^0) + 3000 = 8974{,}89 \text{ Pfund,}$$

und der horizontale Druck:

$$H = (Q + 2\,G + S)\cos.\,\beta = 3500\,.\cos.\,45^0 = 2475 \text{ Pfund,}$$

folglich die Zapfenreibung an den Seilscheiben:

$$W_3 = \varphi\,\frac{\varrho_3}{r_3}\,(0{,}96\,V + 0{,}40\,H) = 0{,}075\,{}^1/_{21}\,(8615{,}9 + 990) = 34{,}3 \text{ Pfd.}$$

Der Steifigkeitswiderstand bleibt wie oben:

$$W_4 = K + \frac{\nu}{b}\,(Q + G + {}^1/_2\,S) = 3{,}8 \text{ Pfund.}$$

Die Spannung der Stangen, welche die Umdrehungskraft des Wasserrades auf die Korbwelle übertragen, ist:

$$R = \frac{\pi b}{2r_4}\,(Q + W + W_1 + \ldots),$$

und beträgt bei dem Warzenkreishalbmesser $r_4 = 20$ Zoll:

$$R = \frac{\pi\,.\,61{,}11}{40}\,.\,1555{,}4 = 7465 \text{ Pfund.}$$

Ist nun noch das Gewicht der armirten Korbwelle $G_2 = 10000$ Pfund, das Gewicht der vier Zug- oder Korbstangen $G_4 = 20000$ Pfund, das Gewicht des Wasserrades $G_5 = 35000$ Pfd. und der Halbmesser der Warzen aller Krummzapfen $\varrho_4 = 4$ Zoll, so haben wir die Zapfenreibung der Korbwelle:

$$W_5 = \varphi\,\frac{\varrho_5}{b}\,\Big(0{,}96\,[G_2 + G_4 + R - (Q + 2\,G + S)\,\sin.\,\beta] + 0{,}40\,(Q + 2\,G + S)\cos.\,\beta\Big)$$

$$= 0{,}075\,.\,\frac{5}{61{,}11}\,[0{,}96\,(37465 - 2475) + 0{,}40\,.\,2475] = 212{,}2 \text{ Pfd.}$$

ferner die Reibung an den Warzen der Krummzapfen:

$$W_2 = \varphi\,\frac{\varrho_4}{b}\,(G_4 + 2\,R) = 0{,}075\,.\,\frac{4}{61{,}11}\,.\,35038 = 172{,}0 \text{ Pfund}$$

und die Zapfenreibung des Wasserrades:

$$W_1 = \varphi\,\frac{\varrho_5}{b}\,(G_5 - R) = 0{,}075\,.\,\frac{5}{61{,}11}\,.\,27481 = 170{,}0 \text{ Pfund.}$$

Nun folgt die gesammte Last des Wassergöpels mit Vorgelege

$$W_2 + W_3 + \ldots + W_7 = 2109{,}6 \text{ Pfund.}$$

1. i. um 2109,6 — 1831,5 = 278,1 Pfund oder um $\frac{278{,}100}{1831{,}5} = 15$ Procent grösser als beim Wassergöpel ohne Vorgelege.

3. Bestände die Umtriebsmaschine in einer Turbine und wäre die Seilführung dieselbe wie bei dem ersteren Göpel ohne Vorgelege, so hätte man die Widerstände W_2, W_3 und W_4 auch den dort gefundenen gleich, also

$Q_1 = Q + W_2 + W_3 + W_4 = 1500 + 17{,}2 + 54{,}6 + 3{,}8 = 1575{,}6$ Pfund zu setzen. Nehmen wir aber noch an, dass das Gewicht der armirten Korbwelle $G_2 = 10000$ Pfund, das Gewicht der armirten Vorgelegswelle $G_4 = 4000$ und das Gewicht der armirten Turbinenwelle $G_5 = 3000$ Pfund betrage; setzen wir die Anzahl der Zähne der beiden Triebräder $m_1 = 19$ und $m_2 = 13$, und die der Getriebräder $n_1 = 100$ und $n_2 = 60$, ferner die Zapfenhalbmesser $\varrho_2 = 4$, $\varrho_4 = 3$ und $\varrho_5 = 1\frac{1}{2}$ Zoll, und die Halbmesser des Turbinenvorgeleges $a_1 = 6\frac{1}{2}$ und $b_1 = 30$ Zoll, so haben wir noch folgende Widerstände.

Die Zapfenreihung der Korbwelle:

$$W_2 = \varphi \frac{\varrho_2}{b} [G_2 - (Q + 2\,G + S - 2\,S_1)] = 0{,}075 \cdot \frac{4}{61{,}11} (10000 - 3300) = 32{,}9 \text{ Pfund,}$$

die Zapfenreibung der Vorgelegswelle:

$$W_4 = \varphi \varrho_4 \left(0{,}96 \cdot \frac{\psi G_4}{b} + 0{,}40 \cdot \frac{Q_1}{b_1}\right) = 0{,}075 \cdot 3 \left(0{,}96 \cdot \frac{100}{19} \cdot \frac{4000}{61{,}1} + 0{,}40 \cdot \frac{1576}{30}\right)$$

$$= 0{,}225 \cdot (330{,}7 + 21) = 79{,}1 \text{ Pfund,}$$

die Reibung am oberen Zapfen der Turbinenwelle:

$$W_1 = \varphi \frac{\varrho_5}{a_1} Q_1 = 0{,}075 \cdot \frac{2 \cdot 2}{13} \cdot 1576 = 36{,}4 \text{ Pfund,}$$

und die am unteren Zapfen oder Stifte dieser Welle:

$$W_3 = \varphi \frac{\varrho_5}{b} \cdot \psi_1 \cdot \psi_2\, G_5 = 0{,}075 \cdot \frac{3}{2 \cdot 61{,}11} \cdot \frac{100}{19} \cdot \frac{60}{13} \cdot 3000 = 134{,}2 \text{ Pf.}$$

Es folgt nun die Summe dieser Widerstände, auf den Umfang des Korbes reducirt;

$$Q + W_2 + W_3 + \ldots + W_5 = 1575{,}6 + 32{,}9 + 79{,}1 + 36{,}4 + 134{,}2 = 1858{,}2 \text{ Pfund,}$$

wozu jedoch noch die Zahnreibungen beider Radvorgelege kommen, welche

$$W_9 = \varphi \pi \sqrt{\frac{1}{m_1^2} + \frac{1}{n_1^2}} \cdot (Q + W_2 + W_3 + W_4 + W_5)$$

$$= \tfrac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{19^2} + \frac{1}{100^2}} \cdot 1608{,}5$$

$$= 0{,}01785 \cdot 1608{,}5 = 28 \text{ Pfund}$$

und

$$W_{10} = \varphi\,\pi \sqrt{\frac{1}{m_2^2} + \frac{1}{n_2^2}}\,(Q + W_2 + W_3 + \ldots + W_6)$$

$$= {}^1/_3 \sqrt{\frac{1}{13^2} + \frac{1}{60^2}} \cdot 1687{,}6$$

$$= 0{,}02624 \cdot 1687{,}6 = 44{,}2 \text{ Pfund betragen.}$$

Endlich ist die gesammte Last $Q + W_2 + W_3 + \ldots + W_{10}$ 1931,1 Pfund, d. i. um 1931,1 — 1831,5 = 100 Pfund, oder um $\frac{10000}{1831{,}5} = 5^1/_2$ Proc. grösser als beim Wassergöpel ohne Vorgelege.

Anmerkung. Durch vielfache Versuche an Wasserradgöpeln im Freiberger Bergrevier hat Herr Weisbach gefunden, dass diese Göpel unter den günstigsten Umständen, d. i. wenn dieselben ohne Vorgelege sind und aus saigeren Schächten von einer mittleren Teufe von 1000 Fuss fördern, im Ganzen einen Wirkungsgrad $\eta = 0{,}75$, und dass sie unter den ungünstigsten Umständen, d. i. wenn dieselben lange Vorgelege haben und aus grösseren flachen Teufen fördern, nur einen Wirkungsgrad $\eta = 0{,}30$ liefern.

Ueber den Nutzeffect der *Wasseraufzüge* (Water balances), die in Südwales, Oberschlesien u. a. a. O. zum Fördern aus Teufen bis 30 Lachter, unter übrigens günstigen Umständen angewendet werden, fehlt es uns an Erfahrungen.

Dampfmaschinen. Nutzeffect. — Die nachstehende Tabelle hat den Zweck, das Gewicht des Brennmaterials nachzuweisen, welches von Förderdampfmaschinen im Verhältniss zum Nutzeffect verbraucht wird. Die letzte Colonne enthält die Leistung von 1 Kilogr. Steinkohle, d. h. die Anzahl von Kilogr. auf 100 Mtr. gehoben (K^{100}). Die Belastung der Fördergefässe, der Gegenstand der 3. Colonne, ist wiederholt durch zwei Werthe ausgedrückt; es bezieht sich dies auf Apparate, die gleichzeitig Erze oder Kohlen und Wasser ausfördern:

Nutzeffect, der aus der Verbrennung von 1 Kilogr. Steinkohle folgt.

Ordnungs-Nummer.	Benennung der Gruben.	Teufe der Schächte.	Förder-Quantum.	Belastung der Gefässe.	Verbrannte Kohle.	Nutzeffect.
	Charleroi.		Tonnen.	Kilogr.	Kilogr.	K^{100}
1	Courcelles-Nord Nr. 1.	131	130,120	1000	1266	134
2	Desgl. Nr. 3.	140	195,490	1000 u. 700	1713	160
3	*Chauwe-à-Roc* . .	318	91,307	900 u. 650	2041	142

Ordnungs-Nummer.	Benennung der Gruben.	Teufe der Schächte.	Förder-Quantum.	Belastung der Gefässe.	Verbrannte Kohle.	Nutzeffect.
			Tonnen.	Kilogr.	Kilogr	K 100
4	Ste.-Suzanne . . .	150	148,480	600	1650	135
5	Couffre Nr .3. . .	265	125,000	700 u. 760	2000	165
	Centrum d. Hennegau.					
6	Bascoup Nr. 1. . .	172	47,200	400	380	213
7	Desgl. Nr. 2. . .	227	55,200	400	500	250
8	Mariemont, l'Etoile	200	81,200	700	1000	162
9	Desgl. Ste.-Cécile	212	51,733	400	800	137
10	Carnière	225	97,000	760 u. 400	1098	200
	Huy.					
11	Val-Notre-Dame .	112	533,000	450 u. 900	2800	213
	Lüttich.					
12	Bonne-Fortune . .	350	81,000	900	1000	283
13	Bonier	305	100,000	1000	1500	203
14	Batterie	170	67,500	500	900	127

Durchschnittlicher Nutzeffect 180.

Uebrigens wird der Nutzeffect von verschiedenen Mechanikern sehr verschieden angegeben, welches nicht allein von der Beschaffenheit der Maschinen, an denen die Beobachtungen gemacht worden sind, sowie auch von ihrem mehr oder weniger exceptionellen Zustande, sondern auch von ihrem unregelmässigen Betriebe, von den häufigen Betriebsunterbrechungen, von der bessern oder schlechtern Beschaffenheit des Brennmaterials und endlich daher rührt, dass eine solche Maschine bald zur Erz- oder Kohlen-, bald aber zur Bergeförderung, oder zum Ein- und Ausfahren der Mannschaft benutzt wird. Ist nun die erste Reihe von Leistungen leicht zu bestimmen, so ist dies bei der zweiten durchaus nicht der Fall, und sie ist daher auch gar nicht in die Tabelle aufgenommen worden. Dennoch hat dieselbe grossen Nutzen, weil der Grubenbesitzer dadurch in den Stand gesetzt wird, die Stärke der Förderung irgend eines gegebenen Apparates annähernd zu bestimmen und die Ursachen eines ungewöhnlichen Kohlenverbrauchs zu untersuchen. Wenn *A das Gewicht der täglichen* Förderung und H die Teufe des

Schachtes ausdrückt, so braucht man nur $x = \frac{A\,H}{100 \times 180} = \frac{A\,H}{18000}$ zu machen, um den Werth des von dem Motoren zu verlangenden Brennmaterials zu erlangen.

Jährlicher Materialien-Verbrauch der Dampfmaschinen.

Fördermaschine von 50 Pferdekräften:

Gereinigtes Oel zum Geleucht 205 Kil. und ungereinigtes zum Schmieren .	102 Kil.	à 0,85 Fr. .	260,95 Fr.
Klauenfett	27 „	à 0,75 „ .	20,25 „
Talg	36 „	à 1,10 „ .	39,60 „
Schwarzes Fett f. d. Räderwerk	43.5 „	à 0,90 „ .	39,15 „
Seife	9.75 „	à 0,48 „ .	4,68 „
Hanf	19.75 „	à 1,20 „ .	23,70 „
Werg	79.00 „	à 0,70 „ .	55,30 „
Bindfaden und Schnur . . .	22 „	à 0,85 „ .	18,70 „
Mennige	21 „	à 0,80 „ .	16,80 „
		Summa	479,13 Fr.

Da das Jahr 300 Arbeitstage hat, so betragen die täglichen Kosten der Maschine 1.60 Fr.

Förderdampfmaschine von 20 Pferdekräften:

Oel zum Geleucht . . 66 Kil. / Desgl. zum Schmieren . 44 „	110 Kil.	à 0,85 Fr. .	93,50 Fr.
Talg	15 „	à 1,10 „ .	16,50 „
Seife	5,75 „	à 0,48 „ .	2,76 „
Hanf	18,5 „	à 1,20 „ .	22,20 „
Werg	3,6 „	à 0,70 „ .	25,20 „
Mennige	8 „	à 0,80 „ .	6,40 „
Schwarzes Fett zum Räderwerk	38 „	à 0,90 „ .	34,20 „
Klauenfett	16 „	à 0,75 „ .	12,00 „
		Summa	212,76 Fr.

oder auf den Arbeitstag 0,729 Fr.

Förderkosten durch Dampfmaschinen:

Maschine mit horizontalem Cylinder. — Dieselbe hat 6 Pferdekräfte und fördert in 8 Stunden aus einer Teufe von 125 Mtr., 130 Tonnen, von denen jede 4 Hekt. oder 360 Kilogr. enthält; sie erfordert täglich:

1 Anschläger im Schacht	1,80 Fr.
2 Stürzer	3,00 „
1 Maschinenwärter	2,20 „
1 Schürer	1,50 „
5 Hektol. kleine Steinkohlen à 0,40 Fr.	2,00 „
Oel, Werg, Fett etc.	1,15 „
Seil, 175 Kil. an Werth, 218,75 Fr., Dauer 300 Tage .	0,72 „
Summa	12,37 Fr

Kosten für das Hektol. auf die ganze Förderteufe 0,0238 Fr.
H^{100} 0,01903 Fr. T^{100} 0,2114 Fr.

Grube Grand-Hornu, Schacht Nr. 6. — Die Förderung geschieht durch Tonnen (cuffats) und durch eine Maschine von 60 Pferdekräften. Der Schacht hat zwei Füllorte, in 314 und 350 Mtr. Teufe und das Förderquantum besteht in $3^1/_2$ Dutzend Tonnen = 3200 Hektol. täglich. Die Ausgaben sind folgende:

Unter Tage: 4 Füller, welche für das Dutzend Tonnen 0,90 Fr. erhalten	12,00 Fr.
Ein Arbeiter zum Reinigen des Füllortes	0,75 „
2 Knaben zum Anhängen der Wagen	1,60 „
Ueber Tage: 2 Arbeiterinnen, welche die Tonnen entleeren	2,00 „
10 dergl., welche die Kohlen auf's Separationsrätter stossen à 0,90 Fr.	9,00 „
1 Arbeiter, welcher mittelst des Krahns die Tonnen stürzt	0,90 „
1 Maschinenwärter	2,30 „
1 Schürer	1,80 „
Materialverbrauch: Oel zum Geleucht	0,64 „
Steinkohlen, 57 Hektol. à 0,40 Fr.	22,80 „
Oel, Hanf, Werg etc.	2,14 „
Seil, welches durchschnittlich 500 Tage dauert und 6500 Fr. kostet, weshalb auf einen Tag kommen	13,00 „
Summa	68,93 Fr.
Kosten auf 1 Hektoliter	0,0215 Fr.

Grube Bois-du Boussu. — Ausgaben, welche die Förderung von 2000 Hektol., in Tonnen à $16^1/_2$ Hektol., mit Inbegriff des Durchrätterns und des Füllens der Wagen zur Tageförderung veranlassen:

Arbeitslöhne. — Ein Haldensteiger	2,50 Fr.
Zwei Aufseher	2,50 „
Ein Maschinenwärter	2,50 „
Ein Schürer	1,50 „
Sechs Frauen zur Aufnahme der Tonnen an der Hängebank	6,60 „
Vier Kohlenmesser	8,00 „
Ein Sortirer für die Stückkohlen	0,60 „
Sechs Schlepper à 0,60 Fr.	3,60 „
Ein Arbeiter zum Transport der Stückkohlen	1,00 „
Ein Wagenführer	1,20 „
Ein Wagenschmierer etc.	1,25 „
Tonnenfüller, welche für 1 Dutzend Tonnen 0,85 Fr. erhalten	8,40 „
Materialverbrauch: Steinkohlen, 40 Hekt. kleine à 0,50 Fr.	20,00 „
Klauenfett, 0,5 Kilogr. à 1,20 Fr.	0,60 „
Wagen- und Maschinenschmiere, 2 Kilogr. à 0,17 Fr.	0,34 „
Transport	60,59 Fr.

Transport	60,59 Fr.
Abnutzung der Seile, 0,80 Fr. das Dutzend Tonnen aus 221 Mtr. Teufe $10^1/_{10}$ Dutzend	8,40 „
Desgl. bei eisernen Tonnen, von denen 4 2200 Kilogr. wiegen, à 48 Fr. das Hundert, 1056 Fr. für 280 Arbeitstage, à Tag	3,80 „
	72,79 Fr.

Oder für 100 Hektoliter 3,123 Fr.

Grube Nouvelle-Haye bei Lüttich. — Die Förderung wird mittelst Gestellen, die 2 Berlainen zu $6^2/_3$ Hektol. aufnehmen, bewirkt, und es gehören dazu auch noch die Nebenarbeiten, um die Kohlen in das Magazin zu schaffen. Die Ausgaben sind folgende:

Arbeitslöhne: 2 Anschläger im Schacht à 2,30 Fr.	4,60 Fr
Zwei Stürzer an der Hängebank à 190 Fr.	3,80 „
1 Pferd, um die Kohlen von dieser auf die Halde zu fahren	2,50 „
1 Fuhrmann	1,50 „
1 Mann à 1.90 Fr. und 5 Frauen à 1 Fr., welche die Gefässe umstürzen und die Kohlen auf Haufen setzen	6,90 „
2 Arbeiter, welche die Stückkohlen auf Haufen setzen	4,00 „
2 Arbeiter à 1,70 Fr. zur Separation des Schiefers . .	3,40 „
15 kleine Mädchen zum Reinigen der Kohlen à 60 Fr.	9,00 „
2 Maschinenwärter à 2,335 Fr, ...	4,67 „
Ein Schürer	1,83 „
Materialverbrauch: Oel und Fett	1,48 „
Verschiedene Materialien	0,14 „
58 Hektol. Steinkohlen à 0,40 Fr.	23,20 „
	67,02 Fr

Da die tägliche Förderung 1080 Hektol. beträgt, so betragen die Kosten auf jedes Hektol. 0,067 Fr.

Da der Abbau auch 240 Hektol. Schiefer giebt, der in den Bauen nicht versetzt werden kann, so muss derselbe auch zu Tage gefördert werden.

Vergleichung der Leistung der Menschen, Pferde und Dampfmaschinen bei der Förderung, in Beziehung auf den Grubenhaushalt.

Leistung der Menschen am Haspel. — Die Förderung von 30 Tonnen (334 Hektol.) Kohlen, in 10 Stunden aus einer Teufe von 70 Mtr., erfordert einen Nutzeffect von 21000 K^{100}, d. h. die Anlegung von 13 Arbeitern an den Haspel, von denen Jeder im Stande ist, eine Kraft von 1615 K^{100} zu entwickeln.

13 Arbeiter à 150 Fr., welche 1 Jahr oder 300 Tage arbeiten	5850,00 Fr
Abnutzung der Seile in demselben Zeitraum . . .	156,25 „
	6006,25 Fr

Pf Die Benutzung einer solchen veranlass

nac

Unterhalt, Amortisation und Berücksichtigung der Sterblichkeit zweier Pferde in 365 Tagen . . . 1825,00 Fr.
Ein Fuhrmann und Stallknecht . . . . . 730,00 „
Für die Seile . . . . . 273,00 „
2828,00 Fr.

Die Förderung auf 40 Tonnen (445 Hektol.) gesteigert, würde erfordern einerseits:
14 Arbeiter, welche jährlich kosten . . . . . 7650,00 Fr.
Anderntheils:
3 Pferde à 2,50 Fr., während 365 Tagen . . . 2737,50 „
Ein Fuhrmann à 2 Fr. . . . . 730,00 „
3467,50 Fr.

Wenn die Fördermengen nur gering sind, wie es besonders beim Schachtabteufen der Fall ist, und wenn die Teufen gering sind, so ist die Haspel ebenso vortheilhaft, wie der Pferdegöpel. Sobald aber das zu fördernde Quantum bedeutender wird und die Teufe 40 bis 50 Mtr. übersteigt, so gewährt der letztere grosse Vortheile. Bei Teufen über etwa 100 Mtr. vermindert sich aber der Nutzeffect der Pferdegöpel so bedeutend, dass man zu Wasser- und Dampfgöpeln greifen muss.

Pferde. So kann z. B. die Förderung von 60 Tonnen (667 Hektol.) Steinkohlen aus 100 Mtr. Teufe Veranlassung zur Anlage eines Pferdegöpels mit 6 Pferden, die sich in 8stündigen Schichten ablösen, geben.

Anlagekosten des Göpels . . . . . 2,000,00 Fr.
6 alte oder blinde Pferde à 200 Fr. . . . . 1,200,00 „
3,200,00 Fr.

Jährlicher Unterhalt und Amortisation der Pferde:

6 Pferde à 2,50 Fr. täglich . . . . . 5,475,00 Fr.
2 Treiber à 2,00 Fr. für 365 Tage . . . . . 1,460,00 „
Ausgaben für Förderseile . . . . . 351,75 „
7,286,75 Fr.

Dampfmaschinen. Mit einem Dampfgöpel von 12 Pferdekräften lässt sich dieselbe Leistung in 12 Stunden ausführen und es werden dabei die Ausgaben folgende sein:

8 Hektol. kleine Kohlen à 0,40 Fr. . . . . 3,20 Fr.
Ein Maschinenwärter . . . . . 2,20 „
Ein Schürer . . . . . 1,50 „
Unterhaltung der Maschine . . . . . 1,00 „
7,90 Fr.

Dies macht in 300 Arbeitstagen . . . . . 2,370,00 Fr.
Abnutzung der Seile in derselben Zeit . . . . 351,75 „
2,721,75 Fr.

Die jährlichen Unterhaltungskosten sind im letztern Fall so weit von denen im erstern Fall verschieden, dass die Ankaufskosten der Dampfmaschine schon nach zwei Jahren ersetzt sind.

Ausserdem verbrennt die Grube zum Debit unbrauchbare Kohlen und braucht weder Hafer, noch Heu, noch Stroh anzukaufen; sie braucht die Pferde nicht zu unterhalten und abzuwarten, deren Leistung beschränkt ist, und die einer Menge von Zufällen und Krankheiten unterworfen sind.

Anhang zur Förderung: Die Fahrung.

Erfahrungen über die Fahrten in den Gruben des Couchant von Mons (Ponson, a. a. O., S. 104).

Hölzerne Fahrten. Ruhebühnen und Fahrten kosteten auf einer saigeren Teufe:

Ruhebühnen: 8,40 Mtr. Eichenholz von 0,12 und 0,18 Mtr. Stärke à 1,50 Fr.	12,60 Fr.
29 Mtr. eichene Latten à 2,75 Fr.	7,97 „
2 Kilogr. Nägel à 0,40 Fr.	0,80 „
Arbeitslöhne beim Einbringen der Bühne	4,00 „
Fahrten: 11,50 Mtr. Fahrten à 2 Fr.	23,00 „
8,40 Mtr. Eichenholz von 0,12 und 0,18 Mtr. Stärke, zu Supports à 1,50 Fr.	12,60 „
Klammern und anderes Eisenwerk	4,00 „
Das Einbringen der Fahrten	11,50 „
Summa	76,47 Fr.
Es kostet daher das laufende Meter	7,65 „

Eiserne Fahrten. Ruhebühnen und Fahrten kosteten auf eine saigere Teufe von 10 Meter:

Ruhebühnen: 35 Kilogr. Eisen für die 4 Lager à 34 Fr. 100 Kilogr.	11,90 Fr
Die Bühne an Gewicht 37 Kilogr. à 34 Fr.	12,58 „
Arbeitslöhne	3,00 „
Einbringen in den Schacht	4,00 „
Fahrten: 35 Kil. für die Supports (pilots) à 34 Fr.	11,90 „
11,50 Mtr. Fahrten à 2,40 Fr. das Meter	27,60 „
10 Klammern und Mutterschrauben, 2 Kilogr. à 1 Fr.	2,00 „
Das Einbringen der Fahrten	13,80 „
	86,78 Fr
Es kostet demnach das laufende Meter	8,68 „

Sehr zweckmässig in Beziehung auf Haltbarkeit der Fahrt sprossen ist es, deren Oberkante mit Eisen zu belegen, oder in deren obere Kante, der ganzen Länge nach, eine halbcylindrische Rinne von 3/4 Zoll Durchmesser, also 3/8 Zoll Tiefe, einzukehlen und in diese Hohlkehle einen 3/4 Zoll starken Eisenstab einzulassen; auch kann man einen dünnern gänzlich in das Hol einlassen.

o haben sich auch Fahrten, deren Schenkel aus neuem uchtem Drahtseil und die Sprossen aus Holz bestehen, Oberharz als auch zu Schemnitz in Ungarn, als sehr sig gezeigt, jedoch ist uns über Kosten etc. noch nichts (Berg- u. Hüttenm.-Zeit. 1854, Nr. 27, und Oesterreich. 855, Nr. 7.)

ünste. — *Fahrkunst auf der Steinkohlengrube Gewalt* r B.-A.-B. (in der Preuss. Zeitschr. I., B., S. 120 ff., ı beschrieben und sehr speciell abgebildet).

ffect: 4 Doppelhübe der Kunst bedingen 4 ganze Um- des grossen Zahnrades, mithin $4 \times \frac{130}{21} = 24{,}76$ Um- ı des Getriebes und ebenso viel Hin- und Hergänge des so dass bei 3 Fuss Hub oder vielmehr Schub der vom ı Minute durchlaufene Weg $6 \times 24{,}76 = 148{,}5$ Fuss ei $17\frac{1}{2}$ Zoll Kolbendurchmesser ist der Inhalt der Kolben- $^2 \times 3{,}1415 = 240{,}52$ □Zoll, und bei 29 Pfd. Ueberdruck : auf die ganze Kolbenfläche = 6975,08 Pfd., mithin die en direct geleistete Arbeit = $6975{,}08 \times 148{,}5$ = ı Fusspfund.

hachte wird während 1 Minute bei ganz besetzter ı Last von $39 \times 150 = 5850$ Pfd. um $4 \times 2 \times 10$ = hoben, daher ein Effect von $5850 \times 80 = 468{,}000$ Fuss- leistet; mithin beträgt der Nutzeffect der Maschine

– = 0,4507 Procent.

Anlagekosten der Fahrkunst.

ie Fahrkunst nebst der Dampfmaschine ist contractlich riedrich Wilhelm Eisenhütte zu Mühlheim an der Ruhr

ür	9700	Thlr.	—	Sgr.	— Pf.
ir Materialien: Mauermate-					
u dem Maschinenfundament,					
änderung der Gebaulichkei-					
zu den Umbruchsörtern.					
ck Ziegelsteine, pro Tausend					
r.	253	„	3 „	9	„
ikfuss gelöschten Kalk zu					
. . . . .	76	„	21 „	8	„
er Trass zu 1 Thlr. 10 Sgr.	32	„	20 „	—	„
tfuss Quadersandsteine zum					
nent etc. zu 23 Sgr. . . .	185	„	16 „	—	„
teine in zwei Umbruchsörtern	12	„	11 „	1	„
: 373 Kubikfuss 112 Kubikzoll					
holz zu den Angewägen etc.					
ikfuss 1 Thlr.	373	„	23 „	4	„
ikf. zu Bolzen bei den Sicher-					
len *zu 1 Thlr.*	45	„	15 „	—	„
Transport	10,679	Thlr.	20 Sgr.	10	Pf.

Transport	10,679	Thlr.	20	Sgr.	10 Pf.
2940 laufende Fuss 2Zoll starke eichene Latten	54	„	13	„	4 „
4630 Quadratf. $1\frac{1}{4}$ Zoll starke eichene Bohlen à 100 Fuss $4\frac{1}{2}$ Thlr.	208	„	10	„	6 „
Buchene Beschlagbreter	55	„	28	„	11 „
Geschnittenes Holz zur Veränderung des Daches	68	„	10	„	6 „
50 Tannenborde zur Bedielung im Gebäude, für 100 Stück $33\frac{1}{3}$ Thlr.	16	„	20	„	— „
Nägel: 1409 grosse Bühnnägel, für 100 Stück $7\frac{1}{2}$ Sgr.	3	„	15	„	9 „
100 kleine Bühnnägel, für 100 Stück $6\frac{1}{2}$ Sgr.	—	„	6	„	6 „
3600 Lattennägel, f. 100 St. 3 Sgr. 11 Pf.	4	„	21	„	— „
C. *Arbeitslöhne:* Maurerarbeit am Maschinenfundament, $32\frac{12}{36}$ Schachtruthen à $2\frac{1}{2}$ Thlr.	82	„	1	„	— „
Maurerarbeit im Gebäude und im Schacht, im Tagelohn	232	„	17	„	9 „
Steinhauerarbeit im Tagelohn	49	„	10	„	6 „
Vorrichtung d. Schachtes, $762\frac{1}{2}$ Schichten zu 15 Sgr.	331	„	7	„	6 „
Desgl., 14 Schichten zu 12 Sgr.	5	„	18	„	— „
Einbau der Fahrkunst, $546\frac{1}{2}$ Schichtenlöhne zu 15 Sgr.	273	„	7	„	6 „
Kabelziehen bei dieser Arbeit, $57\frac{1}{2}$ Schichten zu 12 Sgr.	23	„	—	„	— „
Richten der Schienen zur Fahrkunst, Anfertigen der Modellhandgriffe, Abhauen d. gusseisernen Bohrlager, und sonstige Schmiedearbeiten	34	„	—	„	— „
D. *An sonstigen Ausgaben:* Fracht der Angewägebalken	27	„	25	„	— „
Bedachung der Dachfenster mit Zink	15	„	15	„	1 „
6 Quadratruthen Schieferbeschlag nebst Decken und Dachdeckerarbeit	96	„	24	„	— „
Eisen, Signalhammer und diverse Schmiedearbeiten	199	„	11	„	4 „
Summa aller Ausgaben	12,462	Thlr.	15	Sgr.	— Pf

Im Vergleich mit den Kosten anderer Fahrkünste erscheint der Durchschnittspreis von 1 Lachter $\frac{12544 \text{ Thlr. } 15 \text{ Sgr.}}{126} = 99$ Thlr 16,7 Sgr. sehr hoch. Selbst wenn man, so weit dies nach den geführten Notizen möglich ist, die zur Veränderung der Gebäulichkeiten über Tage erforderlich gewesenen Ausgaben von den *Hauptsummen* trennt, ergiebt sich noch immer für 1 Lachter

bedeutende Durchschnittspreis von $\frac{11991 \text{ Thlr. } 13^{5}/_{12} \text{ Sgr.}}{126}$ = 95 Thlr. 5 Sgr. 2 Pf. Dieser hohe Betrag rührt einestheils daher, dass mit dem Schachte Veränderungen vorgenommen werden mussten, die bei einer ganz neuen Anlage nicht erforderlich sind, anderntheils, dass sowohl die Maschine, als auch die Kunst selbst für die Verlängerung in einer grössern Teufe construirt sind. Bei zunehmender Länge der Kunst wird sich daher der Durchschnittspreis pro Lachter niedriger stellen.

Allgemeine Erfahrungen und Vergleichungen über die Fahrung der Bergleute in den Schächten. (Nach einer Arbeit des Königl. (Berg)-Maschinen-Bauinspectors Herrn Dieck zu Saarbrücken in Karsten's Archiv, Bd. 24, S. 468 ff.) — Es wird in dem Folgenden die grosse Wichtigkeit der Fahrkünste für den Bergwerkshaushalt sehr augenscheinlich bewiesen.

Die Fahrung erfolgt entweder 1. auf Fahrten, und es ist dies die allgemeinste Methode, namentlich in Deutschland; oder 2. auf dem Seil, namentlich in England üblich, auch in Frankreich und Belgien unter gewissen Vorsichtsmaassregeln angewendet, jedoch immer mehr abkommend, in Deutschland und mehreren andern Ländern verboten; oder 3. mittelst Fahrkünsten. Vergleicht man diese verschiedenen Methoden, so stellt sich heraus, dass die erste die kostbarste aber sicherste, die Seilfahrung eine sehr kostbare, die zeitraubendste und gefährlichste: die Fahrung auf der Fahrkunst die wohlfeilste, zeitersparendste und auch sicher ist. Legt man, wie es Herr Dieck gethan, die Verhältnisse der Zeche Gewalt bei Steele, die wir weiter oben näher erwähnt haben, zu Grunde, diese neue und gut eingerichtete Kunst, die später bis 150 Lachter tief sein wird und täglich eine Belegschaft von 330 bis 380 Mann in die Grube und aus derselben herausfördern muss, und berechnet man dann für jede Fahruug den Zeit- und Kraftverlust, so gelangt man zu nachstehenden Resultaten.

1. *Fahrung auf der Fahrt.* — Die Einrichtung der Fahrten ist weiter oben erörtert worden. Den gemachten Erfahrungen zu Folge gebrauchen die Bergleute zum Einfahren auf der Zeche Gewalt bis zur 150 Lachter-Sohle 45 Minuten, zum Ausfahren 1 Stunde 10 Minuten: die Fahrten sind 3 Lachter lang und auf jeder befinden sich 3 Mann. Nimmt man nun an, dass $^{2}/_{3}$ der Belegschaft, also etwa 250 Mann zugleich einfahren, so gebrauchen die ersten 3 Mann 45 Minuten, bis sie auf der Sohle sind, die nächstfolgenden 3 Mann gebrauchen $\frac{45 \text{ Minuten}}{15 \text{ Fahrten}} = {}^{9}/_{10}$ Minuten mehr, als die vorhergehenden, weil sie um diese Zeit an der Hängebank länger warten müssen; die darauf folgenden 3 Mann gebrauchen $2,{}^{9}/_{10}$ Minute mehr, als die ersten u. s. f.; die letzten $3 \text{ Mann} = \frac{250}{3} - 1 = 82,{}^{9}/_{10}$ Minuten mehr, als die ersten, also

in Summa sämmtlich 250 Mann 73,8 + 45 = 118,8 Minuten = beinahe 2 Stunden. — Fahren die 250 Bergleute aus, so gebrauchen die ersten 3 Mann 1 St. 10 Min. bis sie zu Tage sind; die nächsten 3 Mann $\frac{70 \text{ Minuten}}{50 \text{ Fahrten}}$ = 1,4 Minut. mehr, als die vorhergehenden, weil sie um diese Zeit später ausfahren müssen; die darauf folgenden 3 Mann gebrauchen 2. 1,4 = 2,8 Min. mehr, als die 3 ersten u. s. f., die letzten 3 Mann 82. 1,4 = 114,8 Min. mehr, als die 3 ersten, also in Summa 250 Mann 114,8 + 70 = 184,8 Min. oder beinahe 3 Stunden. — Der gesammte Zeitverlust beträgt also für das Ein- und Ausfahren einer Mannschaft von 250 Mann, bei einer Schachtteufe von 150 Lachter bei der Fahrung auf der Fahrt 2 + 3 = 5 Stunden. — Rechnet man nun das Lohn für den Mann und die 8stündige Schicht durchschnittlich zu 10 Sgr. an und führt sich vor, dass

der erste Einfahrende = 45 Minuten
der letzte Einfahrende = 118,8 „
Summa: 163,8 Minuten,

also im Mittel jeder Einfahrende = $\frac{163,8}{2}$ = 81,9 Minuten, und

dass der erste Ausfahrende 70 Minuten,
der letzte „ 184,8 „
Summa: 254,8 Minuten,

also im Mittel jeder Ausfahrende = $\frac{254,8}{2}$ = 127,4 Minuten,

verliert. daher jeder Bergmann in Summa: 209,3 Minuten oder beinahe 3,5 Stunden einbüsst, so giebt dies einen Betrag für den Zeitverlust, welchen 250 Bergleute für die Schicht erleiden, von $\frac{250.\ 3,5\ 10}{8}$ = 36 Thlr. 13 Sgr. 9 Pf. — Nach den gemachten Erfahrungen ist es eine starke Schicht für einen Bergmann, wenn derselbe 4 Stunden ausfährt. Gebraucht er also, wie auf der Zeche Gewalt, 1,16 Stunde dazu, so nimmt ihm die Fahrt $\frac{1,16}{4}$ seiner Arbeitskraft fort; ein Drittel dieser Kraft gebraucht er zum Einfahren. Mithin verwendet zu jeder Aus- und Einfahrt aus einem Schachte von 150 Lachter der Arbeiter $\frac{1,16}{4} + \frac{1,16}{4,3}$ = beinahe $^2/_5$ seiner Arbeitskraft. Dies giebt einen Betrag für den Kraftverlust, welchen 250 Bergleute für die Schicht erleiden, von 250. $^2/_5$. 10 = 33 Thlr. 10 Sgr. Daher der Betrag für Zeit- und Kraftverlust für die Schicht = 69 Thlr. 23 Sgr. 9 Pf. und für 1 Jahr mit 300 Arbeitstagen 20,937 Thlr. 15 Sgr.

Die Anlagekosten betragen für 150 Lachter *Fahrten* und Fahrbühnen bei etwa 4 Thlr.

Transport 20,937 Thlr. 15 Sgr

Transport 20,937 Thlr. 15 Sgr.
für das Lachter = 600 Thlr. Hiervon 10
Proc. für Zinsen und Abnutzung geben . 62 Thlr. 15 Sgr.
daher der Gesammtverlust für 1 Jahr . . 21,000 Thlr. — Sgr.

2. *Die Fahrung am Seil.* — Obgleich diese Fahrmethode, in Folge wiederholter Unfälle, in Belgien und Frankreich verboten ist, so können sich doch in ersterem Lande in tiefen Schächten die Arbeiter beim *Ausfahren* der Fördergefässe bedienen. Ausserdem sind in den Fahrschächten Fahrten vorgerichtet. Dennoch wird in Belgien das Fahren auf dem Seil nur noch als ein nothwendiges Uebel betrachtet, und da, wo es üblich ist, sind die Fördergestelle mit Fangvorrichtungen versehen, um bei Seilbrüchen ihr Hereingehen im Schacht zu verhindern. Nur wenn das Ein- und Ausfahren der Arbeiter in einem besondern Förderraum, der ausgemauert oder wo die Zimmerung mit Bretern beschlagen ist, wenn in demselben keine Leitung und überhaupt keine Gegenstände sich befinden, welche leicht los werden können, und mit einer besondern Fördervorrichtung mit Bremse auf jeder Fördertrommel und mit flachen Aloë- und Hanfseilen geschieht, ist diese Fahrmethode eine sichere; nie aber dann, wenn die Menschenförderung mit derselben Maschine und in denselben Trummen, wie die Kohlen- oder Erzförderung geschieht. — In Belgien sind in den letzten 15 Jahren jährlich 16 Unfälle durch das Fahren am Seil vorgekommen. — Die mittlere Geschwindigkeit des Fördergefässes ist in Belgien bei dem Ausfahren der Bergleute für 1 Sec. etwa 3,5 Fuss; die Zeit, um in das Fördergefäss einzusteigen und aus demselben herauszusteigen, 5 Minuten; die Zahl der Mannschaften, die zugleich in einem Fördergefäss auszufahren pflegen, = 7. Hiernach müssen also für 250 Ausfahrende $\frac{250}{7}$ = beinahe 36 Fördergefässe zu Tage gehoben werden. Es gebraucht nun jedes Fördergefäss von der Hängebank bis zum Anschlage der 150 Lachter-Sohle . . . . . $= \frac{1000}{3,5} = 286$ Secunden.
Für das Ein- und Aussteigen . . . . . = 300 Secunden.
Summa 586 Secunden.

Dieselbe Zeit ist für das Ausfahren nöthig; mithin beträgt der Gesammtverlust für das Ein- und Ausfahren einer Belegschaft von 250 Mann bei einer Schachtteufe von 150 Lachtern bei der Fahrung auf dem Seil 2. 5, 86 = 11,72 Stunden.
Die ersten 7 Einfahrenden verlieren . . . . . 0,16 Stunden
die letzten . . . . . 5,86 „
Summa 6,02 Stunden,

also im Mittel jeder Anfahrende $\frac{6,02}{2}$ = nahe 3 Stunden, und *mithin jeder Ein- und Ausfahrende* 2. 3 = 6 Stunden; daher der

Betrag für den Zeitverlust, welchen 250 Bergleute für die Schi		
erleiden $= \frac{250 \cdot 6 \cdot 10}{8 \cdot 30} =$		Thlr. S 62
Um 7 Arbeiter mit 3,5 Fuss Geschwindigkeit in der Secunde zu heben, hat man eine Kraft von 10 Pferden nöthig. Die Pferdekraft kostet in Belgien die Stunde etwa 8,5 Pfenn., daher für 10 Pferde und 11,72 Stunden $= \frac{10 \cdot 11 \cdot 72}{12 \cdot 30} \cdot 8{,}5$		2
Mithin der Betrag für Zeitverlust und Kosten der Maschine für die Schicht		65
und für 1 Jahr oder 300 Arbeitstage .		19,580
Die Anlagekosten betragen: 1) Für die Fahrten, die ebenfalls vorhanden sein müssen	Thlr. Sgr. 600 —	
2) Für die Fördermaschinen mit Kessel, Fördervorrichtung und Seil, welche etwa 10,000 Thlr kosten werden, die Hälfte dieser Summe, da diese Maschine 11,72 = beinahe 12 Stunden täglich für die Menschenförderung geben muss, mithin	5000 —	
	Summa 5600 —	
Hiervon 10 Proc. für Zinsen u. Abnutzung		560
Daher der Gesammtverlust für 1 Jahr .		20,140

3. *Fahrung auf der Fahrkunst.* — In tiefen Schächten bietet sich das Fahren auf der Fahrt und auf dem Seile von sel indem ersteres bei täglicher Wiederkehr zu anstrengend ist, allmähliche Schwächung der Körperkräfte und einen höchst n theiligen Einfluss auf die Gesundheit des Bergmannes zur F hat, denselben zu früh zum Invaliden macht und sein Le verkürzt.

In den Gruben des Harzes und in Cornwall konnten in Te von 200 bis 400 Lachter nur die kräftigsten Bergleute verwe werden, und auch diese waren schon in den dreissiger Ja zur Arbeit in den Tiefbauen unfähig. Dazu kommt, dass Fahren auf der Fahrt, wie wir schon oben sahen, zu viel erfordert. Eine Belegschaft von 200 bis 300 Mann gebraucht den 200 bis 400 Lachter tiefen Schächten, wenn der einzeln bis 2 Stunden zur Einfahrt und $1\frac{1}{4}$ bis $4\frac{1}{2}$ Stunden zur A fahrt, also für die Schicht $4\frac{3}{4}$ bis 7 Stunden, abgesehen von Zeit für den Weg von der Wohnung bis zum Schacht und rück, mithin geht bei einer 8stündigen Schicht die Hälfte bi und bei einer 12stündigen Schicht $\frac{1}{2}$ bis $\frac{7}{12}$ der Arbeitszeit *Ein- und Ausfahren* verloren. — Das Fahren am Seile w *zwar nicht* durch grosse Anstrengung zum Untergange des B

ins hin, allein es veranlasst sehr viele Unglücksfälle, wie schon oben bei Belgien nachwiesen, die aber in England, wo ne bergpolizeiliche Aufsicht stattfindet, noch weit häufiger, och nicht genau nachzuweisen sind. — Nicht minder bedeutend der Zeitverlust, der bei sehr tiefen Schächten durch das Fahr am Seil veranlasst wird. Eine Belegschaft von 200 bis 300 nn gebraucht bei 200 bis 400 Lachter tiefen Schächten, wenn lann in einem Fördergefäss mit 3,5 Fuss Geschwindigkeit in ecunde fahren und 5 Minuten zum Ein- und Aussteigen be- fen, zur Ein- und Ausfahrt 13,6 bis 21,24 Stunden, und es *liert* daher jeder von ihnen, abgesehen von der Zeit für den g von der Wohnung nach der Grube und zurück und der t, die er warten muss, ehe die Reihe an ihn kommt, 7,11 Stun- ı; mithin wendet derselbe bei einer 12stündigen Schicht $^7/_{12}$ $^{11}/_{12}$ seiner Arbeitszeit zum Ein- und Ausfahren an. — In ıächten, die eine Teufe von 150 bis 200 Lachter erlangt ha- ı, ist daher die Anlage von Fahrkünsten nothwendig, und die en mitgetheilten Berechnungen werden auch die Vortheile :hweisen, selbst wenn die Pflichten der Menschlichkeit ganz)erücksichtigt bleiben. — Die Construction der Fahrkünste sehr verschieden, und sind mehrere derselben sowol in dem liegenden, als auch in früheren Jahrgängen unsers Kalenders chrieben worden. Bei der hier mitgetheilten Vergleichung Leistungsfähigkeit, wobei wir Herrn Dieck folgen, werden :hstehende neuere Fahrkünste angeführt:

a. *Fahrkunst auf dem Davy-Schachte zu Anzin bei Valen- nes.* — Sie dient auch zur Förderung und ist in Nr. 4 der rg- und Hüttenm.-Zeitung, 1850, beschrieben. Jedes Gestänge Fahrkunst hat, mit Berücksichtigung der Kataraktpausen der Umsetzung der Steuerung, eine mittlere Geschwindigkeit ı 2,5 Fuss, von welcher nur die Hälfte der Hebung der Wagen Gute kommt, da das Gestänge leer zurückgeht, mithin ist die Rechnung zu stellende Geschwindigkeit = 1,25 Fuss. Es :d daher der erste Wagen bei einer Teufe von 150 Lachtern 1000 Fuss in $\frac{1000}{1{,}25 \,.\, 60}$ = 13,3 Minuten zu Tage gehoben. — der einzelne Wagen wird bei jedem Aufgange des Gestänges ı 44,6 Fuss hoch gefördert. Der zweite Wagen gebraucht also $\frac{44{,}6}{25 \,.\, 60}$ = 0,6 Minuten mehr, als der vorhergehende; der dritte ederum 0,6 Minuten mehr als der zweite, oder 2 . 0,6 = 1,2 Mi- ten mehr als der erste, u. s. f. — In einem Wagen befinden :h 4 Mann, folglich sind bei 250 Ausfahrenden $\frac{250}{4}$ = 63 Wagen)thig. Der 63. Wagen kommt daher in 13,3 + (63 — 1) . 0,6 = 3,3 + 62 . 0,6 = 50,5 Minuten = 0,84 Stunden zu Tage. Die- lbe Zeit geht für *das Ausfahren* verloren. Der gesammte Zeit- rlust stellt sich also für das Aus- und Einfahren einer Beleg-

schaft von 250 Mann bei einer Schachtteufe von 150 Lac
Fahrung auf dieser Kunst zu 2 . 50,5 = 101 Min. = nahe 1
den heraus.
Die ersten 4 Einfahrenden verloren . . . . . .
die letzten . . . . . .
Summa

also im Mittel jeder Einfahrende $\frac{1,06}{2}$ = 0,53 Stunden, 1
hin jeder Ein- und Ausfahrende = 2 . 0,53 St. = 1,06 St.
der Betrag für den Zeitverlust, welchen 250 Bergleute
Schicht erleiden = $\frac{250 \cdot 1,06 \cdot 10}{8 \cdot 30}$ . . Thlr. 11

Um 88 Mann, die zugleich gehoben werden, mit einer Geschwindigkeit von 1,25 Fuss in der Secunde herauszufördern, hat man eine Kraft von 10 Pferden nöthig; diese kostet für 1,7 Stunden
= $\frac{40 \cdot 1,7 \cdot 8,5}{20 \cdot 30}$ 1

Mithin der Betrag für Zeitverlust und Kosten der Maschine für die Schicht 12
und für 1 Jahr 3794

Die Anlagekosten betragen: Thlr.
1) Für eine gute Fahrt = ... 600
2) Für die Förder- und Fahrmaschine, welche etwa 28,000 Thlr. kosten wird, $\frac{1,7}{12}$ dieser Summe, da dieselbe 1,7 Stunden in der 12stündigen Schicht zur Menschenförderung dient, mithin beinahe 4000
Summa 4600

Hiervon 10 Proc. für Zinsen und Abnutzung geben 465
Daher der Gesammtverlust für 1 Jahr . 4260

b. *Warocque'sche Fahrkunst zu Mariemont im H*
(s. Berg- und Hüttenm.-Zeit., 1845, Nr. 49, und 1850, Nr.
Jedes Gestänge dieser Fahrkunst macht im Mittel in 1
8 Auf- und Niedergänge von 9,55 Fuss. Mit jedem de
kommt der Einfahrende um 2 . 9,55 = 19,1 Fuss, also i
nute = 8 . 19,1 = 152,8 Fuss tiefer. Derselbe gebrauch
bei einer Teufe von 150 Lachter = 1000 Fuss $\frac{1000}{152,8}$ =
7 Minuten, um von Tage bis zur Sohle zu fahren. Stel
auf jeder Bühne 2 Arbeiter und sind die ersten beiden
Sohle angelangt, so folgen mit jedem Hube 2 andere n

1 Minute 16 Mann, und es sind mithin bei 250 Einfahrenden $\frac{+250-2}{16} = 7 + \frac{248}{16} = 7 + 15{,}5 = 22{,}5$ Minuten nöthig.

ieselbe Zeit geht für das Ausfahren verloren. Der gesammte eitverlust beträgt also für das Aus- und Einfahren einer Belegschaft von 250 Mann bei einer Schachtteufe von 150 Ltrn. bei der ahrung auf dieser Fahrkunst 2 . 22,5 = 45 Minuten = 0,75 tunden.

ie ersten 2 Einfahrenden verlieren beinahe . . . . 0,120 St.

ie letzten $\frac{0{,}75}{2}$ = ... 0,375 St.

Summa 0,495 St.,

also im Mittel jeder Einfahrende = $\frac{0{,}495}{2}$ = 0,25 Stunden, und

mithin jeder Ein- und Ausfahrende 2 . 0,25 = 0,5 Stunden; daher der Betrag für den Zeitverlust, welchen 250 Bergleute für die Schicht erleiden = $\frac{250 \,.\, 0{,}5 \,.\, 10}{8 \,.\, 30}$ = .

	Thlr.	Sgr.	Pf.
	5	6	3

Um 100 Mann, die zugleich gehoben werden, mit 2,5 Fuss Geschwindigkeit für 1 Sec. herauszufördern, hat man eine Kraft von 94 Pferden nöthig. Diese kostet für 0,75 St. = $\frac{94 \,.\, 0{,}75 \,.\, 8{,}5}{12 \,.\, 30}$ =

	1	19	11

Mithin für den Zeitverlust und Kosten der Maschine für die Schicht . . .

	6	26	2

und für 1 Jahr . . . . . 2061 20 —

Die Anlagekosten betragen: Thlr.

1) Für eine Fahrt 600

2) Für die Fahrkunst mit Maschine, Kessel und Kesselhaus 11,000

Summa 11,600

Hiervon 10 Proc. für Zinsen u. Abnutzung	1158	10	—
Daher der Gesammtverlust für 1 Jahr .	3220	—	—

c. *Die Fahrkunst auf dem Schacht Heinrich Wilhelm zu Seraing bei Lüttich.* — Jedes Gestänge dieser Fahrkunst macht im Durchschnitt in 1 Minute 5 Auf- und Niedergänge von 14 Fuss. Mit jedem derselben kommt der Einfahrende um 2 . 14 = 28 Fuss, also in 1 Minute um 5,28 = 140 Fuss tiefer; derselbe gebraucht daher bei einer Teufe von 150 Lachtern = 1000 Fuss $\frac{1000}{140}$ = ahe 7,2 Minuten, um vom Tage bis zur Sohle zu fahren. Benden sich nun auf jeder Bühne 2 Arbeiter, und sind die beiden rsten auf der *Sohle angelangt*, so folgen mit jedem Hube 2 an*re nach, also in 1 Minute* 5 . 2 = 10 Mann, und es sind mithin

bei 250 Einfahrenden $7{,}2 + \frac{250-2}{10} = 7{,}2 + \frac{248}{10} = 7{,}2 + 24$
$= 32$ Minuten nöthig. Dieselbe Zeit geht für das Ausfahre
verloren. Der gesammte Zeitverlust beträgt also für das Ein
und Ausfahren einer Belegschaft von 250 Arbeitern bei ein
Schachtteufe von 150 Lachtern bei der Fahrung auf dieser Fah
kunst $2 . 32 = 64$ Minuten $= 1{,}07$ Stunden.

Die ersten 2 Anfahrenden verlieren	0,12 S
die letzten	0,53 ,
Summa	0,65 St

also im Mittel jeder Anfahrende $= \frac{0{,}65}{2} = 0{,}325$ Stunden, un
mithin jeder Ein- und Ausfahrende $= 2 . 0{,}25$ St. $= 0{,}65$ St
daher der Betrag für den Zeitverlust, welchen 250 Bergleute fü

	Thlr.	Sgr.	P.
die Schicht erleiden $= \frac{250 . 0{,}65 . 10}{8 . 30}$.	6	23	1
Um 72 Arbeiter, die zugleich gehoben werden, mit einer Geschwindigkeit von 2,5 Fuss in 1 Sec. herauszufördern, hat man eine Kraft von 62 Pferden nöthig; diese kostet für 1,07 St. $= \frac{62 . 1{,}07 . 8{,}5}{12 . 30}$	1	17	—
Mithin der Betrag für Zeitverlust und Kosten der Maschine für die Schicht	8	10	1
und für 1 Jahr	2500	25	—

Die Anlagekosten betragen: Thlr.

1) Für eine gute Fahrt = ...	600
2) Für die Fahrkunst mit Maschine, Kessel und Kesselhaus	10,000
Summa	10,600

Hiervon 10 Proc. für Zinsen und Abnutzung geben	1059	5	—
daher der Gesammtverlust für 1 Jahr .	3560	—	—

d. *Fahrkunst auf dem Schachte Kronprinz der Grube Centrum bei Eschweiler im Inde-Revier des Dürener Bergamts bezirkes.* — Jedes Gestänge dieser Fahrkunst macht im Mittel i 1 Minute 7 Auf- und Niedergänge von 7 Fuss. Mit jedem der selben kommt der Einfahrende um $2 . 7 = 14$ Fuss, also in 1 Mi um $7 . 14 = 98$ Fuss tiefer; derselbe gebraucht daher bei eine Teufe von 150 Lachter $= 1000$ Fuss $\frac{1000}{98} = 10{,}2$ Minuten, u von Tage bis zur Sohle zu fahren. Befindet sich nun auf jede Bühne 1 Arbeiter und ist der erste auf der Sohle angelangt, s *folgt mit* jedem Hube 1 Arbeiter nach, also in 1 Minute 7 Man *und es sind* mithin bei 250 Einfahrenden $10{,}2 + \frac{250-1}{7}$

2 + 35,6 = 45,8 Minuten nöthig. Dieselbe Zeit geht für das ısfahren verloren. Der gesammte Zeitverlust beträgt also für s Ein- und Ausfahren einer Belegschaft von 250 Mann bei ıer Schachtteufe von 150 Lachtern bei der Fahrung auf dieser hrkunst 2 . 45,8 = 91,6 Min. = beinahe 1,5 Stunden.

:r erste Anfahrende verliert	0,17 St.
r letzte	0,76 „
Summa	0,93 St.;

so im Durchschnitt jeder Einfahrende $\frac{0,93}{2}$ = 0,465 Stunden,

ıd jeder Ein- und Ausfahrende 0,93 Stunden, daher der Betrag r den Zeitverlust, welchen 250 Bergleute für die Schicht er-

	Thlr.	Sgr.	Pf.
iden = $\frac{250 \cdot 0,93 \cdot 10}{8,30}$ = ...	9	20	3

m 71 Mann, die zugleich gehoben werden, mit einer Geschwindigkeit von 1,5 Fuss in 1 Sec. herauszufördern, hat man eine Kraft von 40 Pferde nöthig.

Diese kostet für 1,5 St. $\frac{40 \cdot 1,5 \cdot 8,5}{12 \cdot 30}$ =	1	12	6
ithin der Betrag für Zeitverlust und Kosten der Maschine	11	3	1
d für 1 Jahr	3330	25	—

Die Anlagekosten betragen: Thlr.

Für eine gute Fahrt	600
Für die Fördermaschine mit Kessel, Fördervorrichtung etc., welche etwa 10,000 Thlr. kosten wird, $\frac{1,5}{12}$ dieser Summe, da die Maschine 1,5 Stunden in der 12stündigen Schicht zur Menschenförderung dient, mit	1,200
Für die Fahrkunst beinahe	10,050
Summa	11,300

iervon 10 Proc. für Zinsen u. Abnutzung	1130	—	—
ıher der Gesammtverlust für 1 Jahr .	4460	25	—

Wiederholung. — Wenn auf einem 450 Lachter tiefen hachte 250 Mann aus- und einfahren, so beträgt der Zeitverlust r 1 Schicht bei der Fahrung

auf der Fahrt	5	Stunden
auf dem Seil	11,72	„
auf der Fahrkunst zu Valenciennes . . .	1,7	„
„ „ „ „ Mariemont	0,75	„
„ „ „ „ Seraing	1,07	„
„ „ „ „ Centrum	1,5	„

Es erfordert daher die Fahrung auf dem Seil:

Die 2fache Zeit der Fahrung auf der Fahrt.
Die 7fache „ „ „ „ der Fahrkunst zu Valenciennes.
Die 16fache „ „ „ zu Mariemont.
Die 11fache „ „ „ „ Seraing.
Die 8fache „ „ „ „ Centrum.
Die 20fache „ „ „ auf den Fahrkünsten in Cornwall.

Der Geldverlust beträgt in 1 Jahr bei der Fahrung:

auf der Fahrt	21,000	Thlr.
auf dem Seile	20,140	„
auf der Fahrkunst zu Valenciennes	4,260	„
„ „ „ „ Mariemont	3,220	„
„ „ „ „ Seraing	3,560	„
„ „ „ „ Centrum	4,460	„

Hieraus folgt, dass, wenn man auf einer Zeche, wo in einem Schachte von 150 Lachtern Tiefe in der Schicht 250 Bergleute auf der Fahrt oder am Seile anfahren, eine Fahrkunst in dem Fahrschachte einbaut und für dieselbe den theuersten Preis, nämlich 11,000 Thlr. für 150 Lachter annimmt, schon in dem ersten Jahre nicht allein die Kosten gedeckt werden, sondern noch ein Ueberschuss von 20,140 — (11,000 + 4620) = 4620 Thlr. bleibt.

Nimmt man nun an, dass die Mannschaft mit der Fahrt ein- und mit dem Seile ausfährt, so erfordert dies eine Zeit von 2 + 5,86 = 7,86 St. für die Schicht, und zieht einen Geldverlust von

für die verlorne Zeit $\frac{250 \cdot 4{,}36 \cdot 10}{8 \cdot 30}$	300 =	13,625	Thlr.
für die Kosten der Maschine	—	550	„
für Zinsen und Abnutzung	—	400	„
	Summa von	14,575	Thlr.

nach sich. — Also auch in diesem Falle würde der Geldverlust bei der Einfahrt auf der Fahrt und der Ausfahrt am Seile schon in dem ersten Jahre die Anlagekosten für eine Fahrkunst aufwiegen. — In Cornwall rechnet man den mittlern wöchentlichen Arbeitsverlust für 1 Bergmann durch das Ein- und Ausfahren auf Fahrten der dortigen Gruben zu 1 Thlr., während die täglichen Kosten der Fahrkunst für 1 Mann nur 1 Sgr. 3 Pf. betragen.

Was nun die Sicherheit betrifft, so ist die Fahrung am Seil die am wenigsten sichere, ja meistens gefährliche, die auf der Fahrt und auf der Kunst gleich sicher.

Siebentes Capitel.

Wasserhaltung.

Mittelst Kübeln und Tonnen (Ponson, IV., S. 73).

Anschaffungskosten: 1. *Grosse Wassertonnen*, welche beim Schachtabteufen benutzt und durch Vorgelegehaspel oder Göpel gezogen werden. — Höhe 0,62 Mtr., Inhalt 115 Liter.

17 Dauben à 0,27 Fr.	4,590 Fr.
1 Mtr. eichene Breter zum Boden à Hundert 78,80 Fr.	0,788 „
½ Böttcherschicht à 2,50 Fr.	1,250 „
4 Bänder oder Reifen, wozu 9 Kilogr. Eisen à 31 Fr. 100 Kilogr.	2,635 „
Andere Eisenbeschläge, wozu 7 Kilogr. Eisen à 33 Fr. 100 Kilogr.	2,310 „
2,75 Kilogr. Zwieselketten à 1,20 Fr.	3,300 „
17 „ Steinkohlen	0,170 „
⅔ Schmiedeschichten	2,666 „
Summa	17,709 Fr.

2. *Kleinere Tonne*, welche von einem einfachen Haspel gezogen wird. Höhe = 0,55 Mtr., Inhalt 60 Liter.

16 Dauben à 25 Fr. das Hundert	4,000 Fr.
1 Mtr. Bodenbreter	0,788 „
½ Böttcherschicht	1,250 „
4 Reifen, wozu 6,5 Kil. Eisen à 31 Fr. die 100 Kil.	2,015 „
Andere Eisenbeschläge, 2 Kilogr. Eisen à 32 Fr.	0,640 „
8 Kilogr. Steinkohlen	0,080 „
⅔ Schmiedeschichten	2,666 „
Summa	11,439 Fr.

3. *Eimer*, zum Auspfützen der Schachtsümpfe.

20 Dauben à 13,60 das Hundert	2,720 „
½ Böttcherschicht	0,830 „
Beschläge, wozu 2,75 Kilogr. Eisen à 33 Fr.	0,907 „
6 Kilogr. Kohlen	0,060 „
½ Schmiedeschicht	1,250 „
Summa	5,767 Fr.

Uebrigens beziehen wir uns wegen dieser Wasserhaltung auf die Förderung.

Mit Pumpen.

Einige Formeln und Erfahrungssätze über Bergwerkspumpen.

Berechnung der von Pumpen gelieferten Wassermenge.

1. Das *Wasserquantum*, welches eine Pumpe bei jedem *Kolbenhube fördert*, wird gefunden, indem man die Kolbenfläche

oder den Querschnitt des Pumpenstiefels mit dem Kolbenhube*) multiplicirt. Bezeichnet man den Durchmesser des Stiefels oder Kolbens mit d (in Fussen), so ist dessen Fläche $= 0{,}785\,d^2$ (Quadratfusse). Bezeichnet man ferner den Kolbenhub mit h (in Fussen), so ist die theoretische Menge des bei jedem Hub geförderten Wassers $= 0{,}785\,d^2h$ (Kubikfusse). Hebt nun der Kolben n mal in jeder Minute (die niedergehende Bewegung desselben kommt bei einfach wirkenden Pumpen nicht in Betracht, da nur bei der aufwärts gerichteten Wasser gefördert wird), so beträgt die in jeder Minute (theoretisch) gehobene Wassermasse in Kubikfussen,

$$M = 0{,}785\,d^2hn$$

oder, wenn man das Gewicht von 1 Kubikfuss Wasser mit g bezeichnet, in Pfunden

$$G = Mg = 0{,}785\,d^2hng.$$

Bedient man sich des sehr bequemen Grossh. Hess. Maasses und Gewichts (1 Fuss = 10 Zoll = 1/4 Meter, 1 Ctnr. = 100 Pfd. = 50 Kilogr.), so hat man g oder das Gewicht von 1 Kubikfuss Wasser = 31,25 Pfund gleich zu setzen, um die in jeder Minute theoretisch geförderte Wassermasse in Grossh. Hess. Pfunden zu erhalten. Will man die in Grossh. Hess. Kubikfussen gefundene Wassermenge in Flüssigkeitsmaass ausdrücken, so bemerke man, dass 32 Kubikzoll = 1 Schoppen oder 128 Kubikzoll = 1 Maass, also 1 Kubikfuss oder 1000 Kubikzoll $= \frac{1000}{128} = 7{,}8$ Maass gleichkommen.

Ist das Gewicht der gehobenen Wassermasse in Pfunden gegeben, so hat man dieselbe durch 4 zu dividiren, um sie in Grossh. Hess. Maassen angegeben zu erhalten, denn 1 Grossh. Hess. Pfd. ist dem Gew. von 1 Schoppen oder von 1/4 Maass gleich.

Beispiel. Es sei d = 4 Zoll (0,4 Fuss), h = 1,8 Fuss, n = 10, so erhält man die theoretisch geförderte Wassermenge per Minute

$$M = 0{,}785\,.\,0{,}4^2\,.\,1{,}8\,.\,10 = 2{,}261 \text{ Kubikfuss und}$$

$$G = 31{,}25\ M = 70{,}6 \text{ Pfund oder } \frac{70{,}6}{4} = 17{,}6 \text{ Maass.}$$

2. Die auf vorstehende Art berechnete Wassermenge ist jedoch nur theoretisch richtig, weil durch mehr oder weniger undichten Ausschluss des Kolbens, ferner wegen des beim Hubwechsel nicht augenblicklich stattfindenden Schlusses des Saugventils, so wie wegen sonst entweichenden Wassers jederzeit Verluste entstehen, die um so grösser sind, je schlechter der Zustand einer Pumpe ist.

*) Es ist hierbei der wirkliche Kolbenhub in Rechnung zu ziehen, welcher *nicht immer* der Entfernung des höchsten Kolbenstands über dem Saugventil *gleich, sondern* bei mangelhafter Construction von Pumpen oft geringer als *diese Höhe ist.* Der hierdurch entstehende schädliche Raum ist zur Erzielung *einer guten* Wirkung jederzeit zu vermeiden und dafür Sorge zu tragen, dass *der Kolben* beim Niederbewegen der Saugklappe möglichst nahe kommt.

Man kann diese Verluste bei vorzüglich gut ausgeführten nd wohl unterhaltenen Pumpen zu $^1/_{25}$, bei gewöhnlichen guten 'umpen zu $^1/_{10}$, bei in weniger gutem Zustande befindlichen 'umpen zu $^1/_5$ der berechneten theoretischen Wassermenge annehmen. Je nach diesem Zustande der Pumpen hat man daher lie in 1 angegebenen Formeln mit den Coefficienten 9,96,0,9 oder),8 zu multipliciren, wodurch man die in jeder Minute wirklich gelieferte Wassermenge durch nachstehende Formeln, nämlich bei vorzüglich guten Pumpen:

$$M = 0{,}96 \cdot 0{,}785\, d^2hn = 0{,}75\, d^2hn,$$

bei gewöhnlichen guten Pumpen

$$M = 0{,}9 \cdot 0{,}785\, d^2hn = 0{,}70\, d^2hn,$$

bei minder guten Pumpen

$$M = 0{,}8 \cdot 0785\, d^2hn = 0{,}62\, d^2hn$$

in Kubikfussen erhält.

Die aus diesen Formeln berechneten Resultate sind mit g, oder dem Gewicht von 1 Kubikfuss Wasser (31,25 Pfd. für Grossh. Hess. Maass und Gewicht) zu multipliciren, wenn das Gewicht der in der Minute geförderten Wassermenge verlangt wird.

Beispiel. Nimmt man die nämlichen Werthe für d, h und n, wie in dem Beispiele in 1, so wie ferner g = 31,25 Pfund an, so erhält man, für gewöhnlich gute Pumpen,

$M = 0{,}7 \cdot 0{,}16 \cdot 1{,}8 \cdot 10 = 2{,}016$ Kubikf. und $G = 31{,}25\, M = 63$ Pfd.,

oder circa 16 Maass.

3. Aus den in 2 angegebenen Formeln lässt sich der Durchmesser (d) des Kolbens oder auch die Hubhöhe (h) desselben bestimmen, wenn für das eine oder das andere dieser Elemente ein bestimmter Werth angenommen wird, und ausserdem die Wassermasse (M oder G), welche in jeder Minute geliefert werden soll, so wie die Anzahl (n) der Doppelhübe des Kolbens gegeben sind. Man hat nämlich für vorzüglich gute Pumpen

$$d = \sqrt{\frac{M}{0{,}75\, hn}} \text{ oder } d = \sqrt{\frac{G}{0{,}75\, hng}}$$

$$h = \frac{M}{0{,}75\, d^2n} \text{ oder } h = \frac{G}{0{,}75\, d^2ng}$$

für gewöhnlich gute Pumpen:

$$d = \sqrt{\frac{M}{0{,}70\, hn}} \text{ oder } d = \sqrt{\frac{G}{0{,}70\, hng}}$$

$$h = \frac{M}{0{,}70\, d^2n} \text{ oder } h = \frac{G}{0{,}70\, d^2ng}$$

und für minder gute Pumpen:

$$d = \sqrt{\frac{M}{0{,}62\, hn}} \text{ oder } d = \sqrt{\frac{G}{0{,}62\, hng}}$$

$$h = \frac{M}{0{,}62\, d^2n} \text{ oder } h = \frac{G}{0{,}62\, d^2ng}$$

Erstes Beispiel. Es sei d zu finden, wenn h = 1,8 Fuss, M = 2,016 Kubikfuss, n = ,10 und die Pumpe in mittelgutem Zustand angenommen wird.

Antw. Man hat $d = \sqrt{\frac{2.016}{0,7 \,.\, 1,8 \,.\, 10}} = \sqrt{0,16} = 0,4$ Fuss oder 4 Zoll. —

Ist statt M das Gewicht des per Minute zu fördernden Wassers zu 63 Gr. Hess. Pfund gegeben, so erhält man (da g = 31,25 Pfd.)

$d = \sqrt{\frac{63}{0,70 \,.\, 1,8 \,.\, 10 \,.\, 31,25}} = \sqrt{0,16}$ oder ebenfalls = 4 Zoll.

Zweites Beispiel. Man will einer Pumpe, die bei 5 Kolbenhüben per Minute 10 Kubikfuss Wasser in jeder Minute liefern soll, einen Durchmesser von 9 Zoll geben. Wie viel Kolbenhübe muss dieselbe erhalten, eine sehr sorgfältige Ausführung der Pumpe vorausgesetzt.

Man hat $h = \frac{10}{0,75 \,.\, 0,81 \,.\, 5} = \frac{10}{3,04} = 3,3$ Fuss.

Ist die zu liefernde Wassermenge nicht nach Kubikfussen, sondern durch G = 312,5 Pfund gegeben, so erhält man eben so aus der betreffenden Formel

$$h = \frac{312,5}{0,75 \,.\, 0,81 \,.\, 5 \,.\, 31,25} = 3,3 \text{ Fuss.}$$

Berechnung der zur Bewegung von Pumpen erforderlichen Kraft.

a) *Saugpumpe.*

4. Bei Berechnung der Wassermenge, welche eine Pumpe in einer gewissen Zeit zu fördern vermag, kommt es, wie aus dem Vorhergehenden erhellt, auf den Querschnitt des Pumpenstiefels, die Länge des Kolbenhubs und die Anzahl der aufziehenden Kolbenhübe, die in jener Zeit gemacht werden, an; die Höhe, auf welche das Wasser gehoben werden soll, kommt hierbei nicht in Betracht. Wol aber ist von dieser Höhe die Kraft abhängig, welche zur Bewegung der Pumpe erforderlich ist, und zwar ist diese Kraft, für den Zustand des Gleichgewichts und ohne Rücksicht auf die verschiedenen Hindernisse der Bewegung, dem Gewicht einer Wassersäule gleich, welche die Kolbenfläche zum Querschnitt und die Höhe des Ausgussrohrs über dem Unterwasserspiegel zur Höhe hat.

Bezeichnet daher d den Durchmesser des Kolbens in Fussen, H die Höhe der Ausgussstelle über dem Unterwasserspiegel, ebenfalls in Fussen, und g das Gewicht von 1 Kubikfuss Wasser in Pfunden, so wird jene Kraft durch die Formel

$$P = 0,785 \, d^2 H g$$

ausgedrückt.

Es ist jedoch zu bemerken, dass beim Gebrauch der Pumpe nicht blos der in Bewegung zu setzenden Masse das Gleichgewicht

ı halten, sondern dass dieselbe auch, und zwar mit einer ge-issen Geschwindigkeit zu heben ist, dass ferner der Bewegung ch verschiedene Hindernisse entgegensetzen, welche durch die eibung des Kolbens an der Cylinderfläche, die Adhäsion des Vassers an den Röhren, den Widerstand, welchen das Wasser eim Durchgang durch die Klappen (Ventile) zu überwinden at, so wie durch das Gewicht des Kolbens, der Ventile u. s. w. edingt werden. Soll daher die Pumpe in Bewegung gesetzt erden, so muss eine grössere, als die aus obiger Formel sich erechnende Kraft angewendet werden.

Eine genaue Grössenbestimmung der aus den erwähnten indernissen hervorgehenden Widerstände unterliegt, wie leicht inzusehen, grossen Schwierigkeiten, da die mehr oder weniger orgfältige Ausführung der Pumpe, die Beschaffenheit der Lie-erung, der Ventile, der Cylinderflächen u. s. w. hierbei meistens rosse Abweichungen von der Berechnung herbeiführen.

Indem wir daher diejenigen, welche sich über die Anstel-ung solcher Berechnungen, bei denen alle einzelnen Widerstände esonders in Berücksichtigung gezogen werden, näher unterrich-en wollen, auf specielle Werke über Maschinenkunde verweisen, egnügen wir uns hier mit einer durchschnittlichen Annahme ür jene Widerstände, und bemerken, dass man überall, wo die olbengeschwindigkeit innerhalb der gewöhnlichen Grenzen leibt, den Gesammtwiderstand zu $^1/_{10}$ bis $^1/_5$ des durch obige ormel ausgedrückten Gewichts einer Wassersäule annehmen kann.

Die Kraft, welche hiernach zum Heben des Kolbens, ein-chliesslich der Ueberwindung der Widerstände verwendet wer-len muss, wird also, je nachdem man $^1/_{10}$ oder $^1/_5$ der theoreti-chen Kraft als Widerstand rechnet, durch eine der Formeln:

$$P' = {}^{11}/_{10} \,.\, 0{,}785\, d^2Hg = 0{,}86\, d^2Hg, \text{ oder}$$
$$P' = {}^{6}/_{5} \,.\, 0{,}785\, d^2Hg = 0{,}94\, d^2Hg$$

usgedrückt. Je nach der mehr oder weniger guten Ausführung er Pumpe oder den sonst vorhandenen besonderen Bewegungs-indernissen wird man bei der Berechnung entweder den Coeffi-ienten 0,86 oder 0,94, oder auch einen zwischen denselben liegen-len wählen.

Beispiel. Es soll mittelst einer Saugpumpe Wasser auf eine Höhe von $l = 38$ Fuss gehoben werden. Der Kolbendurch-messer betrage $d = 9$ Zoll, das Gewicht von 1 Kubikfuss Wasser in Grossh. Hess. Maas und Gewicht $g = 31{,}25$ Pfund.

Setzt man diese Werthe in vorstehende Gleichungen, so er-hält man $d^2Hg = 0{,}9^2 \,.\, 38 \,.\, 31{,}25 = 962$, und also die zur Auf-wärtsbewegung des Kolbens erforderliche Kraft $P = 0{,}86 \,.\, 962 = 827$ Pfund: oder $P' = 0{,}94 \,.\, 962 = 904$ Pfund, je nachdem man die eine oder die andere der bemerkten Coeffi-cienten wegen der Widerstände annimmt.

Nehme man an, dass der Kolbenhub h bei dieser Pumpe *6 Zoll und die Hubzeit 6* Secunden (d. i. 12 Sec. für eine Auf- *nd Niederbewegung)* betrage, wonach also in jeder Minute $n =$

5 Doppelhübe gemacht werden, so berechnet sich die in Minute geförderte Wassermasse, mit Berücksic des Wasserverlusts, und eine mittelgute Pumpe vorau nach pos. 2,

$M = 0{,}7 \cdot 0{,}9^2 \cdot 3{,}8 \cdot 5 = 10{,}773$ Kubikfuss oder
$10{,}773 \cdot 31{,}25 = 336{,}6$ Pfund, d. i. 5,6 Pfund in jeder S

5. Beim Niedergang des Kolbens einer Saugpumpe die Kolbenreibung, welche indessen bei einer zweckn Liederung gering ist, so wie jener Widerstand zu über der beim Durchdringen des Wassers durch das Kolbe auch wol durch das Heben dieses Ventils selbst entsteht. kommt jedoch das Gewicht des Kolbens (mit Abzug des wichtsverlusts im Wasser), so wie das Gewicht des Gestän Niederbewegung zum Vortheil. Man wird die zum Nieder erforderliche Kraft nicht zu gering rechnen, wenn mai $^1/_{10}$ der für die Aufwärtsbewegung sich berechnenden t schen Kraft annimmt, oder bei der Berechnung die For

$$Q = 0{,}0785\ d^2Hg$$

anwendet.

Beispiel. Nimmt man das Beispiel in pos. 4, so l vorerst die theoretische Kraft zur Aufwärtsbewegung des $P = 0{,}785 \cdot 0{,}9^2 \cdot 38 \cdot 31{,}25 = 755$ Pfund, und hiervon die zum Niederdrücken erforderliche Kraft $Q = 75{,}5$ Pfu gleiches Resultat ergiebt die vorstehend angegebene Von dem gefundenen Gewicht ist indessen das Gewi Kolbens und Gestänges, welches der niederwärts drü Kraft zum Vortheil kommt, in Abzug zu bringen.

Geschieht die Bewegung von Pumpen durch eine st wirkende Kraft, namentlich also durch Wasser- oder Dam so hat man, da die Niederbewegung des Kolbens bei Saug immer weit weniger Kraft, als die Aufwärtsbewegung d erfordert, die Einrichtung so zu treffen, dass entweder d Gegengewicht die zur Auf- und Abwärtsbewegung anzuwe Kraft ausgeglichen wird, oder dass je 2 Pumpen so zus betrieben werden, dass der Kolben der einen im Aufwärtsb begriffen ist, während die andere niedergedrückt wird.

6. Es ist bekannt, dass der Druck der Atmosphä Druck einer Wassersäule von circa 41 Grossh. Hes (10,3 Meter) gleich ist. Bei vollkommen luftdichter Bes heit des Kolbens, so wie bei Vermeidung jedes schä Raums zwischen dem untersten Kolbenstand und dem Sa würde es daher möglich sein, mit einer solchen Sau Wasser auf die bemerkte Höhe zu heben. Da jedoch di *dingungen* in Wirklichkeit nicht vorhanden sind, so ka *mit Saugpumpen* diese Höhe nie erreichen; sie wird *im Mittel* nie grösser als 32 bis 34 Grossh. Hess. F *8,5 Meter)* anzunehmen sein.

b) *Druckpumpen.*

7, Bei einer einfach wirkenden Druckpumpe ist beim Niederdrücken des Kolbens eine Wassersäule zu heben, welche die Kolbenfläche zum Querschnitt und die Höhe des Ausgussrohrs über dem Kolbenstand (wofür man die mittlere Höhe des Kolbenhubs annehmen kann), zur Höhe hat. Es wird daher die theoretische Kraft zum Niederdrücken des Kolbens bei Druckpumpen durch die nämliche Formel

$$P = 0{,}785\ d^2Hg,$$

welche wir oben für das Heben des Kolbens bei Saugpumpen angegeben haben, ausgedrückt werden, wenn wir nämlich unter H die ganze Höhe vom mittlern Kolbenstand bis zum Wasserausgussrohr verstehen.

Auch können für die zu überwindenden Widerstände, sowol beim Heben, als beim Niederdrücken des Kolbens, die nämlichen Durchschnittswerthe, wie sie bei den Saugpumpen angenommen wurden, der Berechnung zum Grunde gelegt werden, weshalb wir uns hier einfach auf die in pos. 4 und 5 angegebenen Formeln beziehen.

Wir bemerken jedoch noch, dass die bei Bewegung der Druckpumpen entstehenden Hindernisse durch verhältnissmässig kleinen Querschnitt der Druckröhre, im Vergleich mit dem des Pumpenstiefels, oder auch durch besonders lange Röhrenleitungen bedeutend vermehrt werden. —

8. Multiplicirt man das Gewicht der in einer Secunde von einer Saug- oder Druckpumpe geförderten Wassermenge mit der Höhe, auf welche das Wasser gehoben wurde, so erhält man den Nutzeffect der Pumpe in der Secunde. Derselbe wird also, wenn man mit G das Gewicht der geförderten Wassermenge in Pfunden, und mit H die Förderungshöhe in Fussen bezeichnet, durch die Formel

$$N = GH$$

in Fusspfunden ausgedrückt.

Wenn P die zu einer Aufwärtsbewegung, Q die zu einer Niederbewegung des Kolbens erforderliche Kraft und h die Hubhöhe bezeichnet, so erhält man die Grösse der Arbeit für einen Doppelhub $= Ph + Qh = (P + Q)\,h$. Macht nun der Kolben n solcher Doppelhübe in der Minute, also $\frac{n}{60}$ derselben in der Secunde, und nehmen wir hierbei an, dass die Aufwärts- und Niederbewegung in gleichen Zeiten, also mit gleicher Geschwindigkeit von Statten geht, so ist

$$A = \frac{(P + Q)\,hn}{60}$$

der Ausdruck für die Grösse der Arbeit per Secunde, in Fusspfunden.

Vergleicht man die Grösse der Arbeit (A) bei einer Pumpe *mit ihrem Nutzeffect (N)*, beide auf gleiche Zeiteinheit bezogen,

so erhält man den Begriff von der mehr oder weniger voll menen Leistung der Pumpe, mit Rücksicht auf die zur Bewe angewendete Kraft.

Beispiel. Nehmen wir das in pos. 4 und 5 gerechnet spiel, so war dort $n = 5$, $h = 3{,}8$ Fuss, $P = 904$ Pfund (be nahme von $1/5$ der theoretischen Kraft für die Widerstände) $Q = 75$ Pfund, und man erhält daher die Grösse der Ar per Secunde $A = \frac{(904 + 75)\, 3{,}8 \,.\, 5}{60} = 310$ Fusspfund.

Ferner ist in dem nämlichen Beispiel $H = 38$ Fuss ange men und $G = 336{,}6$ Pfund in der Minute, oder 5,6 Pfund i Secunde gefunden worden, daher der Nutzeffect $N = 5$, $= 212{,}8$ Fusspfund.

Es beträgt also der Nutzeffect $\frac{212{,}8}{310} = 68$ bis 69 Procen Kraftaufwands.

Bei gewöhnlichen Pumpen mit hölzernem Stiefel und zweckmässiger Kolbenliederung steigt der Nutzeffect selten 60 Procent; ebenso vermindert sich der Nutzeffect bedeu wenn das Wasser eine verhältnissmässig lange Röhrenlei durchlaufen muss, um eine gewisse Höhe zu erreichen, so in solchen Fällen oft kaum 48 bis 50 Procent Nutzeffect erh werden.

Es seien mittelst eines Pumpenwerkes 60 Pfund Wass Zeit von 12 Secunden auf 30 Fuss Höhe zu heben, so be diese Leistung oder der Nutzeffect $\frac{60 \,.\, 30}{12} = 150$ Fusspfun der Secunde. Nehme man an, dass der Nutzeffect einer Pu 74 Procent von der aufgewendeten Kraft betrage, habe man um einen Nutzeffect von 74 zu erhalten, einen Kraftaufwan 100 nöthig, so ist zu einer Leistung von 150 Fusspfund ein K aufwand von $\frac{150 \,.\, 100}{74} = 203$ Fusspfund anzuwenden. Ni man den Nutzeffect der Pumpe nur zu 48 Procent an, so bet der zu obiger Leistung erforderliche Kraftaufwand $\frac{150 \,.}{4}$ $= 312{,}5$ Fusspfund in der Secunde.

9. Die Anzahl der Kolbenhübe, welche bei einer gewi Länge des Stiefels in einer bestimmten Zeit zulässig sind, h von der Geschwindigkeit ab, die man mit Vortheil dem Ko bei seiner Bewegung geben kann, indem bei zu grosser Gesch digkeit das Wasser nicht so leicht nachfolgen, ja sogar ganz *bleiben kann.* Man nimmt die kleinste Geschwindigkeit n *leicht unter* 5 Zoll und die grösste nicht leicht über 8 Fuss *kräftigen* Maschinenpumpen zuweilen aber auch 4 Fuss *Secunde an.*

Der Kolbenhub beträgt bei Handpumpen gewöhnlich 7 bis Zoll, bei Maschinenpumpen gewöhnlich 4 bis 5, zuweilen er 8 bis 9 Fuss.

10. Die Weite der Saugröhre nimmt man am besten so an, ss ihr Querschnitt $^2/_3$ bis $^3/_4$ vom Querschnitt des Pumpenefels beträgt.

Die Ventilöffnungen sollen so gross angenommen werden, ss das Wasser ungehindert durchgehen kann; man gebe ihnen her wenigstens den halben Querschnitt des Pumpenstiefels.

11. Die Leistungen von Arbeitern an Pumpen werden sehr rschieden angegeben. Nach Erfahruugen soll ein Mann an m Schwengel einer gewöhnlichen Pumpe am vortheilhaftesten beiten, wenn er mit 16 bis 20 Pfund Kraft, bei einer Geschwingkeit von $2^1/_2$ bis 3 Fuss wirkt, wobei er im Tage 8 bis 10 Stun- n seine Arbeit fortsetzen kann. Dieses giebt ein mittleres Beegungsmoment von 18 . 2,57 = 49,5 Fusspfund per Secunde, ler von 2970 Fusspfund in der Minute; höchstes Bewegungsoment = 3600 Fusspfund.

Anlagekosten einiger belgischer Pumpen.

Sehr zweckmässig construirte Pumpe auf der Grube Houssu s Centrum des Hennegau. Dieselbe hebt das Wasser aus einer ufe von 299 Mtr. unter dem Stolln.

Zum Einbau der Sätze musste der Schacht nachgeführt wern. Es geschah dies im Gedinge, und zwar der Art, dass ein äuer in einer vierstündigen Schicht 1,20 Fr., ein Tagelöhner er 1 Fr. verdiente.

ie Häuerarbeiten kosteten	650,00 Fr.
Die Mauerung der nachgeführten Schachttheile:	
800 Ziegelsteine à 7 Fr. das Tausend, incl. Anfuhr	36,40 „
26 Hektoliter Mörtel à 0,36 Fr.	9,36 „
193 Maurerschichten zu 4 Stunden, à 1,10 Fr. . .	322,30 „
803 Tagelöhnerschichten am Haspel	172,55 „
Summa	1,190,61 Fr.
Das Gerüst für die Pumpen. — Holzwerk. —	
10 Stücken Eichenholz von 0,60 Mtr. im Quadrat Stärke, zusammen 13,68 Kub.-Mtr. à 160 Fr. .	2,188,80 Fr.
7 Tragstempel, 0,20 Mtr. im Quadrat, 1,215 K.-M.	121,50 „
Das Einbringen. 47 Monteur- oder Gezeugarbeiter-Schichten à 3 Fr.	141,00 „
4 Häuerschichten à 1,10 Fr.	103,40 „
Einhängen der verschiedenen Theile, 48 Schichten à 1 Fr.	48,00 „
Summa	2,602,70 Fr.

Pumpen. Details eines Satzes:

Gusseisen: Pumpenboden	352 Kil.
Pumpencylinder mit Ventilkammer . .	1,386 „
Transport	1,738 Kil.

Transport	1,738 Kil.	
Liederungsbüchse	108 „	
Zweite Ventilkammer	610 „	
Zwei Thüren dazu	290 „	
Saugerohr	500 „	
Mönchskolben	980 „	
	4,226 Kil.	
à 54 Fr. die 100 Kil.		2,282,04 Fr.

Steigeröhren. 23 Stück Röhren von 2,80 Mtr. Höhe, in drei Reihen getheilt:

Obere Röhren, Metallstärke	0,019 Mtr.,	Gew.	400 Kil.
Mittlere „ „	0,021 „	„	425 „
Untere „ „	0,023 „	„	450 „
Gesammtgewicht . .	9,810 Kil.		
Eine krumme Röhre	265 „		
Summa	10,075 Kil. à 26 Fr. 100 Kil.		2,619,50 „
Ein gusseisern. Ausguss	136 „ à 28 „ „ „		38,08 „
	Summa Gusseisen		4,939,62 Fr.

Schmiedeeisen und Blech: 8 Bolzen zur Verbindung des Pumpenbodens mit dem Gerüst, 56 Kil. à 0,60 Fr. . . . . 33,60 Fr.
39 verschiedene Bolzen, 104 Kil. à 0,75 Fr. . . . 78,00 „
Eisenwerk an dem Kolben, 98½ Kil. à 1 Fr. . . 98,50 „
7 Bolzen, 7 Kil. à 0,75 Fr. . . . . 5,25 „
5 desgl. zum Ausguss, 7,50 Kil. à 0,75 Fr. . . . 5,62 „
7 Klammern zur Befestigung der Röhren an die Tragstempel des Gerüstes, 7,50 Kil. à 0,60 Fr. . 4,50 „
Ein blécherner Wassertrog, 258 Kil. à 0,85 Fr. . . 219,30 „
140 Bolzen zu den Steigeröhrrn, 130 Kil. à 0,75 Fr. 97,50 „
Summa Schmiedeeisenwerk 542,27 Fr.

Rothguss: Ein grosses und ein kleineres Klappenventil, 53 Kil. à 3,50 Fr. . . . . 185,50 „
23 Kränze zwischen den Flantschen, von denen jeder 3 Kil. wiegt, 69 Kil. à 4 Fr. . . . . 276,00 „
Summa Rothguss 461,50 Fr.

Da nun jeder Drucksatz kostet . . . . . 5,943,39 Fr.
so kosten 4 dergleichen . . . . . 21,773,56 „

Der Hubsatz im Schachttiefsten. — Gusseisen.
13 Röhren von 2,80 Mtr. und 1 von 2,20 Mtr., 5700 Kil. à 26 Fr. die 100 Mtr. . . . . 1,497,60 „
Ein Ausguss, 136 Kil. à 100 Mtr. 28 Fr. . . . . 38,08 „
Zwei Saugröhren, 900 Kil. à 26 Fr. . . . . 234,00 „
Ein Pumpencylinder, ... 725 Kil.
Zwei Ventilkammern . . . . 680 „
Zwei Thüren . . . . . 220 „
1,625 Kil. à 54 Fr. 877,50 „
Summa Gusseisen 2,647,18 Fr.

isen: 121 verschiedene Bolzen, 125,2 Kil.		
. . . . .		93,90 Fr.
n, 5,50 Kil. à 0,60 Fr.		3,30 „
ılt achteckigem Querschnitt, die durch ung mit einander verbunden sind, und n verschiedenen Durchmesser von 0,06 5 Mtr. haben: 7 Stangen, an Gewicht à 0,75 Fr.		980,25 „
uss: 2 Klappenventile, 53 Kil. à 3,50 Fr.		185,50 „
zwischen den Flantschen, 57 Kil. à 4 Fr.		228,00 „
sen 26 Kil. à 0,75 Fr. . . . 19,50 Fr.		
15 „ à 4 „ . . . 60,00 „		79,50 „
Summa Schmiedeeisen und Rothguss		1570,45 Fr.
fontirung der Sätze: 157½ Monteur-		
ı à 3 Fr.		472,50 „
chichten à 1,10 Fr.		334,40 „
hnerschichten à 1 Fr.		318,00 „
Summa Montirung		1124,90 Fr.
ltstange von Tannen- und Eichenholz.		
ichenholz zum Rahmen: 13,30 Mtr. lang, 0,36 Mtr. stark, 7757 Kubikmtr. à 250 Fr.		1939,25 Fr.
chen, 13,25 Mtr. lang, 0,28 Mtr. im Qua- k, zur Verbindung mit der Kolbenstange b.-Mtr. à 160 Fr.		166,20 „
ie Schlüssel		15,60 „
ıe Tannenstämme 275 Mtr. lang, stark 0,24 Mtr., zur Stelle 7,55 Fr. das lau- ter		2,076,25 „
	Summa	4,197,30 Fr.
läge der Stangen:		
4,862,0 Kil. à 34 Fr. . 1,653,08 Fr.		
712,4 „ à 70 „ . 498,68 „		2,624,26 „
6830.0 „ à 75 „ . 472,50 „		
ılöhne: Das Schneiden der tannenen 25 Schichten von 2 Arbeitern à 2,50 Fr.		150,00 „
und Verbindung der einzelnen Stangen, ıhten		285,00 „
ung: 165½ Monteurschichten à 3 Fr. .		496,50 „
chichten à 1,10 Fr.		364,10 „
hnerschichten à 1 Fr.		78,00 „
Summa Arbeitslöhne		1373,60 Fr.
ungen d. Schachtstangen waren erforderlich		
.-Mtr. Holz à 100 Fr.		722,80 „
ıgen der Leitungen in den Schacht:		
urschichten à 3 Fr.		210.00 „
schichten à 1,10 Fr.		159,50 „
hnerschichten à 1 Fr.		87,00 „
	Summa	1,179,30 Fr.

Die *Bühnen* und die *Fahrten* im Kunstschacht haben an Materialien und Arbeitslöhnen gekostet . .	2,521
Der *Gegengewichts-Balancier:* Gusseisen 15,235 Kil. à 36 Fr. 100 Kil.	5,484
Bolzen und anderes Schmiedeeisenwerk, 250 Kil. à 0,70 Fr.	175
Zapfenlager von Rothguss, 66 Kil. à 4 Fr. . . .	264
Gegengewicht, 20,380 Kil. à 18 Fr. die 100 Kil. .	3,668
Summa	9,593
Zur *Verbindung der Schachtstange* mit dem Balancier der Maschine und mit der Kolbenstange der Pumpen waren erforderlich 1361 Kilogr. Eisen à 0,75 Fr.	1,020
Zapfenlager von Rothguss, 4 Kil. à 5 Fr.	20
Summa	1,040
Diverse Nebenconstructionen: Ein Apparat, der an dem 3. Kunstsatz angebracht ist, und der dazu dient, dass dieser ausser Betrieb bleibt, während die untern Sätze heben, kostet an Guss- und Schmiedeeisen	82
Moderator am Ausguss des mittlern Wasserbehälters	25
Wasserbehälter auf der Sohle des Stollns mit einer Vorrichtung zum Messen des gehobenen Wassers und zur Abgabe an die Speisepumpen der Dampfmaschine, bestehend aus einem blechernen Kasten mit Röhren und Einbringen desselben auf die Stollnsohle, veranlasste an Kosten	156
Es kosteten daher die Pumpen mit allen ihren Nebentheilen, jedoch ohne die Dampfmaschine .	58,08

Kunst- und Feldgestänge).*

Sie bewegen sich in gerader Linie, entweder senkrec horizontal, oder mit irgend einem Neigungswinkel gegen d zont. Es sind meist parallelepipedische, aus Holz- oder Sc eisen oder Drahtseil gebildete Stangen, die nur ziehend

Wirkt sie mit der Kraft P, so hat man ihr den Qu

$F = \frac{P}{K}$ zu geben und es ist für Holz bei 10facher Si

$F = \frac{P}{1200}$ Quadratzoll, für Schmiedeeisen, bei 6facher Si

$F = \frac{P}{10000}$ und bei Gusseisen und gleicher Sicherheit F Quadratzoll.

Beispiel. — Für eine einfach wirkende Wassersäulem *mit 350 Fuss* oder $^{350}/_{33}$ — 10,6 Atmosphären Gefälle u

*) Weisbach's Mechanik, III., S. 28 ff.

eibkolben von 18 Zoll Durchmesser ist eine Kolbenstange von
: Stärke d, $= 0{,}026\ (1{,}0 + \sqrt{10{,}6})\ d = 0{,}026 \cdot 4{,}26\ d = 0{,}111$
= 2 Zoll nöthig. Für ein an diese Stange anzuschliessendes
lzernes Schachtgestänge ist, da die ganze Zugkraft P =
)$^2\pi$ 350 . 66 = 40821 Pfund beträgt, der Querschnitt F =
$\frac{821}{00}$ = 34 Zoll. Wegen des Stangengewichts giebt man noch
vas zu.

Bei langen Gestängen ist auch der sogen. *Hubverlust*, d. h.
: Grösse zu berücksichtigen, um welche der Weg s_1 des Last-
nktes kleiner ausfällt, als der Weg s des Kraftpunktes. Es ist
:selbe eine Folge theils der Elasticität der Stangen an sich,
:ils der unvollkommenen Verbindung derselben durch die so-
nannten Schlösser. Durch den Hubverlust, welcher aus der
ısdehnung der Stangen erwächst, verliert die Maschine nichts
Wirksamkeit; die Arbeit, welche beim Gestängeaufgange auf
: Ausdehnuug desselben verwendet wird, gewinnt man beim
edergange durch Zusammenziehung wieder.

Ist P die Gestängkraft mit Ausschluss des Gestänggewichts,
der Querschnitt und l die Länge des Gestänges, E der Elasti-
ätsmodul, so hat man die Ausdehnung oder den Hubverlust
im Aufgange des Gestänges, $\lambda = \frac{Pl}{FE}$. Soviel legt also der
aftpunkt Weg zurück, ehe der Lastpunkt sich zu bewegen be-
mt; ist daher s der Weg des ersten, so hat man den Weg des
ztern: $s_1 = s - \gamma = s - \frac{Pl}{FE}$, und daher die entsprechende
ıtzleistung $L_1 = Ps_1 = P\left(s - \frac{Pl}{FE}\right)$. Während der Ausdeh-
ng um λ wächst die Kraft allmählich von Null bis P, und es ist
her die verlorne und auf die Ausdehnung des Gestänges ver-
ndete Leistung $L_2 = \frac{P\lambda}{2} = \frac{P^2l}{2FE}$, also die Leistung der Kraft
hrend des Aufganges:

$$= L_1 + L_2 = P\left(s - \frac{Pl}{2FE}\right).$$

Beim Rückgange des Gestänges wird der Kraftpunkt zum
stpunkt und umgekehrt dieser zu jenem, und es kann daher
ch die Ausdehnung des Gestänges keine Verminderung des
rkungsgrades erwachsen.

Der durch die Ausdehnung der Gestängschlösser ent-
echende Arbeitsverlust lässt sich nicht im Voraus ermitteln,
er von der Solidität der Verbindung der Theile des Schlosses
er einander abhängt.

Die durch das Gestängegewicht hervorgebrachte Ausdeh-
ı ist eine bleibende, und kommt desshalb nicht in Betracht.

Beispiel: Wenn ein eisernes Gestänge von 1000 Fuss l eine ziemlich gleichförmig vertheilte Pumpenlast von 500 zu tragen hat, so muss man demselben den Querschnitt

$$F = \frac{50000}{10000 - 12000 \,.\, 0{,}294} = \frac{50}{6{,}472} = 7{,}72 \text{ Quadrat}$$

geben und erhält hiernach das Gestängegewicht $G = 12000 \,.\, 0{,}294 = 27236$ Pfd. Die bleibende Ausdehnung, welche d stänge durch sein eigenes Gewicht erleidet, ist, da der l citätsmodul des Stabeisens 29000000 Pfd. beträgt,

$$\lambda = \frac{Gl}{2FE} = \frac{27236 \,.\, 12000}{2 \,.\, 29000000 \,.\, 7{,}72} = 0{,}733 \text{ Zoll};$$

die Ausdehnung und Zusammenziehung der Stangen bein gang beträgt dagegen

$$\lambda = \frac{Pl}{2FE} = \frac{50000 \,.\, 12000}{2 \,.\, 7{,}72 \,.\, 29000000} = 1{,}346 \text{ Zoll}.$$

Wäre der durch die Verschiebung in den Schlössern h gebrachte Hubverlust $\lambda_2 = 2$ Zoll, so würde man den A verlust bei jedem Auf- und Rückgange $= \frac{P\lambda_2}{2} = \frac{50000}{2 \,.\, 1}$ 4167 Fusspfund erhalten.

Die hölzernen Gestänge sind vierkantig, und haben, sie vertical hängen, einen quadratischen, wenn sie aber oder eine geneigte Lage haben, einen rectangulären Quers Um sie in ihrer Lage zu erhalten, umgiebt oder unterstüt sie in der Regel durch die sogen. *Gestängewalzen*, die eine, an das Gestänge geschraubte *Schleppschiene* treten weilen unterstützt man die Gestänge auch durch *Schwing* möglichst lang sein müssen, damit die Seitenbewegunge sie veranlassen, nicht zu gross werden.

Die Verbindung der 20 bis 30 Fuss langen Stangen einander erfolgt durch sogen. *Laschenschlösser*. Es werde lich die Stangenenden stumpf oder schräg an einander ges die entgegengesetzten Seiten derselben mit Schienen oder *L* bedeckt und Schraubenbolzen durchgezogen. — Die ei Gestänge sind in der Regel aus 10 bis 15 Fuss langen S mit quadratischem Querschnitte ($1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Zoll Seiter zusammengesetzt. Die Verbindung unter einander erfolg falls durch Laschen und Hülsen.

Statt der hölzernen oder eisernen Stangen hat man lich sowol zu Feldgestängen, als auch zu Pumpenges *Drahtseile* sehr vortheilhaft angewendet und es gilt dab das über die Seile Gesagte.

Um eine Richtungsänderung in einem Gestänge he bringen, ist ein Winkelhebel nöthig, den man gewöhnli *Bruchschwinge*, und wenn der Ablenkungswinkel gross einem rechten Winkel nahe kommt, ein Gestängkreu Haben die Winkelhebel auch noch einen Theil des

aufenden Gestänges und dessen Gewicht zu tragen, so muss man der Seitendrücke eine Welle einziehen und eine sogen. Wendedocke anwenden. Bei Drahtgestängen wendet man auch Scheiben zur Ablenkung an.

Die Formeln für die Seitenbewegung der Bruchschwingen, für die Verhältnisse derselben und der Gestängkreuze lassen sich hier ohne Figuren nicht füglich verdeutlichen und wir müssen uns daher auf einige *Beispiele* beschränken, die dem Bergmann zum Anhalten dienen können:

Für einen Ablenkungswinkel α von 30°, einen Gestängeschub $s = 4$ Fuss und eine Armlänge $a = {}^5/_2\ s = 10$ Fuss hat man bei einer einfachen Schwinge $\sin \frac{\beta}{2} = \frac{4}{20 \cos 15^0} = \frac{0{,}2}{0{,}9659} = 0{,}2070$, daher $\frac{\beta}{2} = 11^0\ 57'$; folglich den ganzen Drehungswinkel $\beta = 23^0\ 54'$, und die Seitenbewegungen $e = 10\ (1 - \cos. 26^0\ 57') = 10 . 0{,}1086 = 1{,}086$ Fuss. Bei Anwendung von 2 Armen dagegen ist $\sin . \frac{\beta}{2} = 0{,}2$, folglich $\frac{\beta}{2} = 11^0\ 32'$, also $\beta = 23^0\ 4'$, $e = 10\ (1 - \cos . 11^0\ 32') = 0.2$ Fuss, und $d = 10 \cos . 11^0\ 32' \operatorname{tg} . 15^0 = 2{,}625$ Fuss.

Durch die Seitenbewegung $\frac{e}{2}$ zu beiden Seiten der mittlern Schublinie erleidet das Gestänge eine Biegung, welche die Festigkeit der Stangen beeinträchtigt. Nehmen wir an, dass das Gestänge in einem Abstande l von der Schwinge in einer Führung befindlich sei, und setzen wir die Kraft, welche am Aufhängepunkte nöthig ist, um die Biegung $\frac{e}{2}$ hervorzubringen, $= P_1$, so haben wir $P_1 l = \frac{3WE}{l^2} . \frac{e}{2}$ und auch, wenn P die Ausdehnungskraft der Stange bezeichnet, $P_1 l = \frac{bh^2}{6}\left(K - \frac{P}{F}\right)$; führen wir daher $W = \frac{bh^3}{12}$ ein, wobei b die Breite und h die Dicke des Gestänges (in der Schwingungsebene gemessen) bezeichnet, so erhalten wir den erforderlichen Gestängequerschnitt $F = \frac{P}{K\left(1 - \frac{3he}{4l^2} \cdot \frac{E}{K}\right)}$, annähernd $F = \left(1 + \frac{3he}{4l^2} \cdot \frac{E}{K}\right)\frac{P}{K}$, oder, wenn man den blos der Ausdehnungskraft entsprechenden Querschnitt $\frac{P}{K} = F_1$ setzt, $F = \left(1 + \frac{3he}{4l^2} \cdot \frac{E}{K}\right) F_1$.

Führt man endlich noch $e = \frac{5^2}{8a}$ ein, so erhält man F =

$\left(1 + \frac{3hs^2}{32al^2} \cdot \frac{E}{K}\right) F$, und umgekehrt, die einem gegebenen Querschnittsverhältnisse $\frac{F}{F_1}$ entsprechende Armlänge $a = \frac{3hs}{32l} \cdot \frac{E}{\left(\frac{F}{F_1} - 1\right) K}$.

Gewiss wird $\frac{F}{F_1}$ nicht viel über Eins betragen dürfen. I der Hub $s = 40$ Zoll, die Stangendicke $h = 6$ Zoll, die Stange länge $l = 240$ Zoll, nimmt man den Elasticitätsmodul E 1800000 Pfd., und den Festigkeits- oder vielmehr den Sicherheit modul K = 1200 Pfd., so hat man hiernach bei dem Verhältnis $\frac{F}{F_1} = 5/6$ die Armlänge

$$a = \frac{3 \cdot 6 \cdot 1600}{32 \cdot 57600} \cdot \frac{1800000}{1/5 \cdot 1200} = \frac{9}{576} \cdot \frac{5 \cdot 3000}{2} = \frac{150}{12}$$

$= 117$ Zoll, also ungefähr $= 3$ s.

Die Stärkenverhältnisse eines Gestängkreuzes oder ein Bruchschwinge lassen sich aus der Gestängkraft P, deren Ric tung durch das Kreuz verändert wird, berechnen. Zunäch bestimmt sich die Stärke d der Bolzen, womit die Gestänge die Kreuzarme angeschlossen sind, wie die eines Wellzapfe nach einer Formel $d = u \sqrt{P}$; da aber diese Bolzen aus Schmied eisen sind, und da die Kraft P, welche dieselben aufzunehm haben, ihre Richtung nur wenig ändert, also nicht wie be Wellzapfen ein ununterbrochenes Biegen der Bolzen nach all Seiten hin stattfindet, so kann man μ viel kleiner, nämlich 0,0 also $d = 0{,}015 \sqrt{P}$ Zoll nehmen.

Beispiel. Für ein hölzernes Gestängkreuz, welches ei Gestängkraft $P = 40000$ Pfd. um einen Winkel $\alpha = 60°$ ablenk soll, hat man Folgendes:

1. Die Bolzenstärke $d = 0{,}015 \sqrt{40000} = 3$ Zoll.
2. Die Stärke des Walzeisens $d_1 = 0{,}03 \sqrt{40000 \sin 30^0} = 4{,}25$
3. Den Querschnitt der Spannschienen $A = \frac{40000}{10000 \cos . 30^0}$ 4,6 Quadratzoll.
4. Den Querschnitt eines Armes $A_1 = \frac{40000 \operatorname{tg} . 30^0}{600} = 3$ Quadratzoll.

Nimmt man die Armlänge $\alpha = 100$ Zoll, und den Reibung coefficienten $F = 0{,}075$, so hat man noch den Kraftverlust dur die Bolzenreibung

$$F = 0{,}075 \cdot \frac{3}{100} \cdot 40{,}000 \text{ H } 90 \text{ Pfd.},$$

und den durch die Reibung am Walzeisen

$$F_1 = 0{,}075 \cdot \frac{4{,}25}{100} \cdot 40000 \sin . 30^0 = 63{,}75 \text{ Pfd.};$$

durch das Gewicht des Kreuzes wird dieser Werth noch etwas vergrössert.

Die Triebmaschinen oder Motoren bei der Wasserhaltung sind Wasserräder, Turbinen, Wassersäulen- und Dampfmaschinen.

Ueber den *Nutzeffect der Wasserräder* verweisen wir hier namentlich auf Weisbach's Mechanik, da es uns hier zu weit führen würde, Specielles über diese bekannten Trieb-Maschinen mitzutheilen. Selten beträgt der Nutzeffect mehr als 52 Procent.

Turbinen sind neuerlich häufig zur Wasserhebung angewendet und sie bewähren sich gut.

Auf Kurprinz Friedrich August Erbstolln ist eine verticale Turbine im Betriebe. Die vorhandenen Aufschlagwasser betragen 9 bis 12 Kubikmeter; sie werden in einem Behälter gesammelt, der 42 Meter über der Turbinenstube liegt. Die Turbine macht in der Minute 120 Umgänge. Das Schachtgestänge bewegt sich $120 \times \frac{28}{123} \times \frac{21}{88} = 6^1/_2$ Mal in derselben Zeit, und da die Länge des Krummzapfens 0,60 Mtr. beträgt, so machen die Pumpenkolben Hübe von 1,20 Mtr. Die ganze Hubhöhe der Röhren des Kunstgezeuges beträgt 134 Mtr., die in 4 Sätzen vertheilt sind. Der Durchmesser der Pumpenkolben nimmt nach oben hin zu; die beiden extremen Weiten sind 0,29 und 0,36 Mtr. Der Nutzeffect beträgt 0,453 Mtr.

Ueber die Anlagekosten neuerer Wasserräder und von Turbinen liegen uns keine Materialien vor.

Wassersäulenmaschinen. — Bei den Maschinen auf dem Silbersegener Schachte zu Clausthal (Karsten's Archiv, 2. Reihe, Bd. 10) ist das für eine Maschine disponible Triebwasser = 1,52 Kubikmeter, die Höhe des Falls oder der Wassersäule = 236,80 Mtr., der Durchmesser der Einfallröhren beträgt 0,144 Mtr. Zu einem Kolbenzuge werden Wasser verbraucht: Im Triebcylinder 0,184 Kubikmeter, zur Vertheilung oder Steuerung 0,006 Kubikmeter. Kolbenlauf des Triebcylinders 1,73 Mtr.; Anzahl der Kolbenzüge in der Minute $4^1/_2$ bis 5; zu hebendes Wasser = 1,61 Kubikmeter. Höhe der zu hebenden Wassersäule 102,85 Mtr., Durchmesser der Pumpenröhren 0,168 Mtr. Gesammtgewicht des eisernen Schachtgestänges nebst Trieb- und Pumpenkolben 4,862 Kilogr., entsprechend einer Wassersäule von 44,90 Mtr. Höhe. — Der Nutzeffect dieser Maschine schwankt zwischen 0,58 und 0,63.

Zu Laufenthal bei Zellerfeld am Oberharz wurde neuerlich eine Wassersäulenmaschine angelegt, deren Herstellung nebst der Niederbringung des nothwendigen neuen Schachtes 70,000 Thlr. kostete *). Dieser $93^1/_2$ Lachter tiefe Richtschacht wurde mit dem

*) Jugler, in dem Notizbl. d. Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover, Bd. III., Heft 1, und in Karsten's Archiv, Bd. 28, Heft 1, S

wegen der Unhaltbarkeit des Gebirges nöthigen Nebenschachte zur Aufstellung der Röhren neben der Maschine und den Strecken zur Herbeiführung der Grundwasser, zur Ableitung derselben und der Betriebswasser von etwa 300 Lachter Länge überhaupt in 7 1/2 Jahren vollendet, die Maschine selbst aber so ausgeführt, dass sie im September 1849 in Gang gesetzt werden konnte.

Die Betriebswasser werden durch einen 332 Ruthen langen Graben herbeigeführt und mittelst der am Bergabhange 340 Fuss, im Schachte und Nebenschachte aber 250 Fuss langen Röhren hinabgeleitet, um durch die untere Verbindungsstrecke unter den Treibkolben zu treten.

Der Treibcylinder steht nebst seinem Kolben, der Steuerungsvorrichtung und dem Regulator mit drei Kolben, um für das 378 Fuss lange Gestänge den Wasserbalancier zu bilden, 73 1/2 Fuss unter der Stollnsohle, bis zu welchem das Gefälle bis zum Einschlagspunkte 331 2/3 Fuss beträgt.

Die Grundwasser werden aus dem 40 Zoll unter der Streckensohle stehenden Reservoir 16 Fuss in der Saugröhre und dann in der Steigröhre 451 Fuss hoch bis auf den Stolln gefördert, wo sie abwechselnd mit den Betriebswassern der Hinterröhre abfliessen.

Bei der freien Druckfläche des Treibcylinders von 3,1923 Quadratfuss und der Hublänge von 7 1/2 Fuss werden an Aufschlagwassern einschliesslich derjenigen für die Steuerung 24,19 Kub.-Fuss für ein Spiel und für die beabsichtigte grösste Leistung von 4 Spielen in der Minute, überhaupt 96,76 Kub.-Fuss erfordert.

Die ganze hydrostatische Lasthöhe beträgt 467 Fuss, und es berechnet sich demnach der mechanische Nutzeffect bei der freien Fläche des Pumpenkolbens von 1,5265 Quadr.-Fuss mit einem Kolbenspiel zu 11,194 Kub.-F. (1,5265 × 7,3333) auf 65 Procent $\left(= \frac{467 \times 11}{331{,}666 \times 24{,}19}\right)$.

Dampfmaschinen.

In der nachstehenden, aus der Preuss. Zeitschrift, II., A., S. 132 ff., entnommenen Tabelle sind mehrere Erfahrungsresultate von Wasserhebungsmaschinen, die in den Bergwerken Preussens im Betriebe sind, zusammengestellt.

Namen der Bergwerke und Orte, wo sie vorhanden.	Kolbendurchmesser.	Hubhöhe.	Hübe in der Minute.	Einfach oder dopp. wirkend.	Dampfdruck auf 1 Quadratzoll.	Anzahl d. Kessel.	Mit oder ohne Condensation.	Pferdekräfte in der Maschine.	Betriebs-Zeit 1852.	Kohlenverbrauch 1852.	Betriebskosten 1852.	Anlagekosten.
	Zoll.	Zoll.	Zoll.		Pfd.				Tage.	Tonnen.	Thaler.	Thaler.
1. Karstenschacht, Königsgr., Oberschl.	40	72	10	I	4½	2	m.	29	376	6490	1852	9016
2. Faustagr., Schwientochlowitz, „	40	84	11	I	6	3	m.	31	371	7795	1500	18608
3. Franzgrube das., „	10	30	34	II	30	2	o.	12	334	3171	1509	6950
4. Florentine, Lagienwick, „	47	96	7	I	18	3	m.	50	268	7495	2468	31000
5. Eugeniensglück, Siemianowitz, „	30	96	8	I	35	3	o.	48	377	8277	2346	23704
6. Oeynhausensch., Luisengr., „	44	9	3	I	30	4	o.	37	167	3492	4530	27016
7. Dechenschacht, „ „	30	72	10	I	28	3	o.	36	377	5926		11708
8. Ludwigsglück, Zabrze, „	35	18	12	I	28	3	o.	65	300	7000	814	28000
9. Cons. Hoym, Byrtultau, „	44	96	10	I	6	3	m.	59	371	8191	1776	21354
10. Hochberggr., Waldenburg, Niederschl.	34	102	4,57	I	50	4	m.	34	83	3327	1141	30210
11. Carl Moritz, Plötz, Halle, Sachsen	18	36	20	II	35	2	o.	75	350	4856	6324	17732
12. Freie Vogel u. Unverhofft, Hörde, Westphalen.	72	108	8	I	27	2	m.	234	137	5314	3015	36220
13. Dorstfeld, Dortmund, „	76	132	7	I	27½	2	m.	292	310,5	12046	10713	28480
14. Verein. Hamburg, Annen, „	22	66	5	I	45	1	o.	22½	348	2141	0397	4050
15. Verein. Engelsburg, Bochum, „	92	196	4,2	I	12	5	m.	383	270½	17131	6622	60662
16. Königin Elisabeth, Essen, „	78	120	7	I	27	5	m.	267	352½	9711	6124	58380
17. Anna, Altenessen, „	76	120	7	I	27	4	m.	253	354	12342	8000	87000
18. Neu Wesel, Borbeck, „	76	120	7	I	27	6	m.	254	321	9378	5065	66589
19. Centrumgr., Eschweiler, Rheinland	44	80	5	I	40	3	o.	114	323	11000	9711	56000
Duttweilergr., Saarbrücken, „	40	84	12	I	18	2	o.	60	81½	434	1309	19700

Namen der Bergwerke und Orte, wo sie vorhanden.	Kolbendurchmesser.	Hubhöhe.	Hübe in der Minute.	Einfach oder doppp. wirkend.	Dampfdruck auf 1 Quadratzoll.	Anzahl d. Kessel.	Mit oder ohne Condensation.	Pferdekräfte in der Maschine.	Betriebs-Zeit 1852.	Kohlenverbrauch 1852.	Betriebskosten 1852.	Anlagekosten.
	Zoll.	Zoll.	Zoll.		Pfd.				Tage.	Tonnen.	Thaler.	Thaler.
21. Friedrichsgr., Aschersleben, Sachsen	19½	34¾	15	II	40	2	o.	30	19	457	133	12304
22. Luisengr., Neugattersleben, „	17½	36	12	II	44½	1	o.	23	99	1897	491	7750
23. Friederike, Marie u. Ludwig, Hamersleben, Sachsen	26½	60	7½	I	36	2	o.	40	366	9873	1415	13726
24. Scharleygr., Beuthen, Oberschlesien	8	108	6	I	22	5	m.	90	358	16625	5901	45550
25. Kuxberger Revier, Eisleben, Sachsen	47	112	4	I	13	4	m.	21	38½	2700	7062	13131
26. Wilhelm Schacht, Busbach, Düren, Rheinl.	90	114	—	I	—	3	m.	476	—	—	—	46550

Anmerkungen. Ad 1. Erbauet zu Mühlheim a. d. Ruhr. — Hebt mittelst zweier Saugsätze von 8⅞ Zoll Weite einem Drucksatze von 12½ Zoll die Wasser zu, welche hierdurch im Ganzen 210 Fuss gehoben werden.

2. Ebendaselbst erbauet. Hebt in 2 Saugsätzen von 12½ Zoll lichtem Durchmesser 196 Fuss hoch.

3. Von Emundts & Herrenkohl in Aachen erbauet. — Wasserhebung mittelst zweier 8zölligen Saugsätze 160 Fuss hoch.

4. Von Jacobi, Haniel und Huyssen zu Sterkrade erbauet. 2 Saugsätze von 14½ Zoll. 216 Fuss Wasserhaltungshöhe.

5. In Mühlheim a. d. R. erbauet. — Zwei 14½zöllige Hubsätze von 7 Fuss Hub heben einander zu und die Wasser aus 184 Fuss Teufe.

6. Nach den Entwürfen von Nottebohm auf der königl. Eisengiesserei in Gleiwitz erbauet, kam die Maschine bei ihrem Betrieb erst gegen Ende 1852 zu einer vollständigern Belastung, weshalb die Angaben des Nutzeffectes noch sehr schwankend sind.— Hubsätze von 12½ Zoll Weite heben einem 18zölligen Drucksatze zu, und es werden die Wasser so 140 Fuss hoch bis auf die Stollnsohle gehoben; von da bringt ein 145 Fuss hoher 8zölliger Drucksatz die nöthigen Nahrungswasser zu Tage. Von den 4 Kesseln werden 2 bis 3 gebraucht.

7. Erbauet zu Mühlheim a. d. R. — Die Maschine hebt mittelst eines 10zölligen Hubsatzes die Grubenwasser auf die Stollnsohle und von da in einem Drucksatze die erforderlichen Nahrungswasser bis zu Tage. Höhen wie bei Nr. 6. — Von den 3 Kesseln, welche diese Dampfkunst mit einem Dampfgöpel gemeinschaftlich hat, standen nur immer 2 im Betriebe.

8. In der Breslauer Maschinenbau-Anstalt erbauet. — Das Werk ist noch Muthung. Zwei 12zöllige Hubsätze heben aus 150 Fuss Teufe.

9. Construction von Schottelius in Gleiwitz. — Eine 9- und eine 12zöllige Hubpumpe mit 6 Fuss Hub und von 116 Fuss Höhe neben einander. — 1 Kessel im Betriebe.

10. Eine direct wirkende Maschine. — Man feuert hier mit Kohlen von schlechtester Beschaffenheit, die im Debit nicht gangbar sind.

11. Eine Expansionsmaschine. — Feuerung mit Löbejüner Steinkohlen.

12. Diese Maschine hat mit einem Dampfgöpel gemeinschaftliche Kessel.

14. Eine 1844 von Brand & Comp. in Essen erbauete transportable, direct wirkende Dampfkunst, welche auf mehreren Muthungen und nun auf Zeche Verein. Hamburg beim Abteufen des Tiefbauschachtes benutzt wurde. Dieselbe wird wieder versetzt werden, sobald die für den Tiefbau bestimmte Maschine in Gang kommt.

15. Auf der Sterkrader Hütte erbauet. — Wird mit einem Dampfgöpel aus gemeinschaftlichen Kesseln gespeist. Die an der Dampfkunst befindliche Expansionsvorrichtung wurde nicht benutzt.

16. Expansionsmaschine. Wird mit einem Dampfgöpel aus gemeinschaftlichen Kesseln gespeist.

17. Expansionsmaschine. Hat mit einem Dampfgöpel gemeinschaftliche Kessel.

18. Expansionsmaschine; der Dampfzutritt wird bei ¼ des Hubes abgeschlossen. Hat gemeinschaftliche Kessel mit einem Dampfgöpel.

19. *Hat mit einer zweiten* Dampfkunst die 6 Kessel gemeinschaftlich. *Verbrennt sehr* schlechte Kohlen.

Sämmtliche 20 Dampfkünste sind auf Steinkohlengruben aufgestellt.

21. Erst gegen Ende des Jahres 1852 in Betrieb gesetzt.

22. Expansionsmaschine von Egells in Berlin, die sich durch solide Bauart und ruhigen Gang auszeichnet.

23. Cornwalliser Dampfmaschine mit Expansion.

Die Maschinen Nr. 21—23 sind auf Braunkohlengruben im Betriebe, und werden mit zum Theil sehr schlechten Braunkohlen gefeuert.

24. Erbauet in der Breslauer Maschinenbauanstalt; steht auf einer Galmeigrube, wird mit Steinkohlen gefeuert. — Zwei Hub- und zwei Drucksätze von 21 Zoll Weite heben die Wasser 130 Fuss hoch. — Ein Theil der gehobenen Wasser wird zum Betriebe zweier Wasseraufzüge (dort Wassergöpel genannt) benutzt.

25. Auf der Sterkrader Hütte nach dem Plane von Richards jun. erbauet. — Zur Erreichung der vollen Leistung von 63 Pferdekräften macht die Maschine 10 Hübe in der Minute. Zur Feuerung dient eine mittlere Sorte von Braunkohlen. Die Maschine kann mit Expansion und mit Hochdruckdampf arbeiten. — Unter den Anlagekosten befinden sich 9483 Thlr. für das Maschinen-, 1571 für das Kesselgebäude, 29700 Thlr. für die Maschine und deren Aufstellung, 13217 Thlr. für 2 Paar Kessel, 12972 Thlr. für die Schachtpumpen und das Gestänge, 3921 Thlr. für 2 Hebezeuge und 1236 Thlr. für Nebenkosten; zusammen 72100 Thlr. — Dient zur Wasserhaltung für eine Kupferschiefergrube.

26. Wurde erst 1853 in Gang gesetzt. Wird mit Steinkohlen gefeuert. — Die Anzahl der Kessel soll noch um 3 vermehrt werden. Löst eine Bleierzgrube.

Allgemeine Anmerkungen zu der obigen Uebersicht preussischer Dampfkünste, so wie auch zu der Uebersicht preussischer Dampfgöpel in dem vorhergehenden Capitel. — **1.** Bei den Steinkohlengruben bestand das verwendete Brennmaterial ausschliesslich in Steinkohlen, bei den Braunkohlengruben aus Braunkohlen; bei den Erzgruben ist es überall angegeben.

2. Dass der Kohlenverbrauch der Maschine im Allgemeinen hoch ist, erklärt sich daraus, dass zur Kesselfeuerung die schlechtesten Kohlensorten und oft ganz unverkäufliche Haufwerke verwendet werden, die man auf diese Weise noch nutzbar macht, und dann nicht in der Grube oder auf der Halde liegen zu lassen braucht, wo sie so häufig der Selbstentzündung ausgesetzt sind.

3. Zu den Betriebskosten gehörten, ausser den Ausgaben für Brennmaterial, auch Schmiere, Liederung, Putzlappen, kurz die sämmtlichen Ausgaben für die Unterhaltung der Maschine, der Pumpen, der Pumpengestänge, der Treibseile, der Seilscheiben und Seiltrommeln, der Maschinenkammern, der Kessel *u. s. w.*, ferner für Wärterlöhne u. dgl. Dagegen sind die Löhne *für die Unterhaltung* der Fördergefässe ausgeschlossen.

4. Bei den Anlagekosten sind alle Einrichtungen auf und den Schächten, als Pumpen, Gestänge, Pumpenlager, Vorlege, Göpelwerke, Tonnenleitungen, Fördergestelle, Maschinen- und Kesselgebäude etc., mit in Anschlag gebracht, nicht er die Kosten des Abteufens der Schächte, die Herstellung von illörtern, Sumpfstrecken etc., und eben so wenig die Ausben für Fördergefässe, Sturzbühnen oder Förderanlagen über ge. Stehen mehrere Dampfmaschinen unter einem Gebäude, sind die Baukosten nach Verhältniss der Grösse der Maschinen rtheilt. Dasselbe ist auch da der Fall, wo mehrere Maschinen n einerlei Kesseln gespeist werden.

Materialverbrauch einer direct wirkenden Dampfkunst von) effectiven Pferdekräften während eines Jahres (Ponson, a. O., S. 357).

lzaöl	zur Beleuchtung,	222 Kil.	à 0,80 Fr. . . .	177,60 Fr.
	zum Schmieren,	22 „	à 0,80 „ . . .	17,60 „
hwarze Schmiere, . .		209,5 „	à 0,90 „ . . .	118,55 „
lg, ...		99,5 „	à 1,10 „ . . .	109,45 „
ife, ...		9,0 „	à 0,48 „ . . .	4,32 „
anf, ...		69,0 „	à 1,20 „ . . .	82,80 „
erg, ...		64,5 „	à 0,70 „ . . .	45,15 „
ennige oder Kitt . . .		13,0 „	à 0,80 „ . . .	10,40 „
			Summa	565,87 Fr.

Da die Maschine in ununterbrochenem Betriebe war, so betagen ihre Unterhaltungskosten täglich 1,55 Fr.

Gewältigungskosten von 1 Kubikmeter Wasser. (Ponson, a. O., S. 363.) — Die beiden zu vergleichenden Wasserhebungsaschinen sind:

1. Eine alte Newcomen'sche Maschine, deren Kolben nen Durchmesser von 2,406 Mtr., einen Hub von 2,40 Mtr. hat, id 7 bis 9 Hübe in der Minute macht. Sie bewegt 11 Hubsätze is 320 Mtr. Teufe mittelst 0,27 Mtr. weiten Röhren.

2. Eine Watt'sche Maschine von neuerer Construction. er in einem 2,15 Mtr. weiten Cylinder laufende Kolben macht bis 5½ vollständige Hübe von 3,06 Mtr. Diese Maschine setzt) Drucksätze mit massiven Kolben in Betrieb, deren Steigehren 0,36 Mtr. Durchmesser haben und die Wasser 400 Mtr. ch heben.

Arbeiten und Materialverbrauch.	Newcomen'sche Maschine.		Watt'sche Maschine.	
	Jährlich.	Auf das Kub.-M.	Jährlich.	Auf da Kub.-M
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Arbeitslöhne	7315,00	0,0331	13274,00	0,037
Brennmaterial	15578,00	0,0705	18520,75	0,051
Oel und Fett	257,50	0,0012	1521,00	0,004
Eisen	198,40	0,0009	1517,50	0,004
Holz	419,30	0,0019	1521,40	0,004
Vérschiedene Materialien .	1113,00	0,0050	2985,20	0,008
Bedürfnisse der Werkstätten	426,50	0,0019	960,30	0,002
Transport durch Pferde . .	1401,10	0,0064	1070,70	0,003
Summa der Ausgaben	26708,80	0,1209	41370,85	0,115

Um diese Resultate zu vergleichen, ist es hinreichend, di Kosten, welche die Gewältigungen von 1 Kubikmeter veranlass auf gleiche Teufe für beide Maschinen zurückzuführen, inde man z. B. die von 320 Mtr. annimmt. Es folgt daraus, dass mi der ersten Maschine die Kosten 0,1210 Fr. und mit der zweite die Kosten 0,0925 Fr. betragen, so dass also die Gewältigung mi der Watt'schen Maschine etwa 25 Procent weniger kostet.

Achtes Capitel.

Die Productionskosten.

Ein sehr wichtiger Abschnitt des Bergwerkshaushaltes is der von der Productions-, Gestehungs- oder Bergbaukosten eine Erzes, der Stein- oder Braunkohlen etc. handelnde. Bei der wenigen Raume, der uns in dem vorliegenden Büchlein gewäh worden ist, können wir nur wenig darüber sagen, und beschränke uns daher auf die Steinkohlen, welche unter allen nutzbare Mineralien unstreitig die von allgemeinstem Nutzen und Interess sind. Wir folgen auch hier Ponson, Bd. IV., S. 381 ff.

Die Elemente der Productionskosten. — Dieser Gegenstan ist von der grössten Wichtigkeit; er setzt uns in den Stand, z jeder Zeit zu erkennen, ob im Fall der Concurrenz eine Ver minderung der Verkaufspreise der Steinkohlen im vorliegende *Fall zulässig ist*; dadurch allein lässt sich bestimmen, ob der Betrie *eines Ausrichtungs-* oder Vorrichtungsbaues vortheilhaft. od *nachtheilig ist*; dadurch allein kann der Geldwerth eines Grub *feldes* oder einer ganzen Zeche bestimmt werden. Die P

dieser Berechnungen sind weiter nichts, als die in den vorhergehenden Capiteln mitgetheilten Data, die im Verein mit anderen Elementen, die Productionskosten als Resultat geben.

Die *Bergbaukosten* zerfallen in die *directen* oder *proportionellen*, die mit dem Förderquantum verschieden sind und in die *festen* oder *generellen*, die sich stets gleich bleiben, sei das Förderquantum, welches es wolle.

Die *directen* oder *proportionellen* Kosten haben folgende Abtheilungen: 1. *Arbeitslöhne:*

a) Die Gewinnung der Kohlen, der Bergeversatz, die Verzimmerung oder Mauerung.

a. Der Streckenbetrieb, die Wiederausrichtung verworfener Flötze, kurz, alle Arbeiten auf der Lagerstätte oder in Gebirgsgestein.

b. Die Streckenförderung, d. h. das Füllen der Fördergefässe vor den Abbauen, die Förderung durch Schlepper, Pferde, auf Bremsbergen, so wie das Personal zur Vorrichtung, Unterhaltung oder zum Reinigen der Streckensohlen oder der Gestänge und Eisenbahnen.

c. Die Schachtförderung: Die Anschläger im Füllort, die Abnehmer am Tage. Ferner bei Pferdegöpeln die Pferde und die Fuhrleute; bei Dampfgöpeln die Maschinenwärter und die Schürer.

d. Am Tage, die Förderung der Materialien und die der Steinkohlen bis zu den Halden oder Magazinen, von wo ab sie als Handelswaaren weitergeschafft werden: Tagelöhner zum Beladen und Entleeren der Wagen; Löhne für Pferde, Fuhrleute etc.

e. Die Arbeiten mehrerer Handwerker, die Beziehung zu dem Bergbau haben, wie die der Zimmerleute, Tischler, Schmiede, Böttcher, Stellmacher, Maurer etc.

f. Das beim Verkauf der Kohlen, bei ihrem Sortiren etc. nöthige Personal.

g. Die Beaufsichtigung des Bergbaues durch Schichtmeister, Ober- und Untersteiger und andere Grubenbeamte.

h. Die Reparaturen der Fördermaschinen, der Förderbahnen, gewöhnlichen Strassen etc.

2. *Die Materialien und das Material:*

i. Holz in Stämmen, behauen oder zu Balken, Bretern, Latten etc. zerschnitten.

k. Ziegelsteine, Kalk, Sand, Asche, Trass, Bruchsteine etc.

l. Eisen und Stahl verschiedener Art und Sorten, zu Verfertigung und zur Reparatur der Gezähe, zur Construction der Eisenbahnen, zu den Beschlägen der Fördergefässe etc. Ausserdem Nägel, Schaufeln, Kupfer zu Rothguss etc.

m. Sprengpulver, Sicherheitszünder, Schmiere für Wagen und Maschinen.

o. Seile; ihre Abnutzung.

p. Lampen; Gemässe, Körbe etc.

q. Brennmaterial für die Dampfgöpel und Dampf
für die Wetteröfen etc.

3. *Nebenkosten:*

r. Abnutzung der Maschinen aller Art, der Schächte
schläge, Füllörter und anderer Vorrichtuags- und Hülfst
s. Die Abgaben an den Staat, den Grundbesitzer etc
t. Die Procente und Tantièmen, welche die Administ
der Bergwerksgesellschaften hin und wieder von einem g
Förderquantum erhalten.
u. Die Zuschüsse zu den Knappschaftskassen.
v. Disconto und Rabatt, der Käufern etc. zugestand
den muss.
w. Das Sanitätswesen: Aerzte, Chirurgen und Apo
wenn ihre Honorare von der Anzahl der benutzten Arbe
hängen.

Die *fixirten oder Generalkosten* bestehen aus folge

A. Die Direction: Besoldungen des Directors und d
nischen Beamten oder Ingenieure.

B. Die Bureaux, welche den Rendanten, Cassirer,
halter, den Controleur, die Copisten, den Markscheider
Zeichner umfassen.

C. Das bei den Magazinen und dem Debit erfor
Personal.

D. Die Bureaukosten, das Oel zur Beleuchtung, das He
material.

E. Reisekosten etc.

F. Entschädigungen, Miethen und Pachte.

G. Gratificationen und Pensionen; Processkosten, N
kosten, fixirte Abgaben an den Staat und die Grundbesit

H. Reparaturen und Unterhalt der Schächte, Stolln, St
der Füllörter etc.

I. Die Reparaturen der Tagegebäude.

K. Die Wasserhaltung: die Abnutzung der Apparate
raturen, Arbeitslöhne und Materialverbrauch.

L. Unterhaltung und Reinigung der Wasserstolln.

M. Künstliche Wetterhaltung durch Oefen und Masc

N. Die Tilgung der Anlagekosten, d. h. der Versucha
der Maschinen, der Gebäude, gewöhnlichen Wege, der
digungen, der Eisenbahnen etc.; zuweilen auch des A
preises der Grube, wenn ein solcher vorliegt.

Bemerkungen zu den vorhergehenden Daten. — Die A
der Handwerker, wie Zimmerleute, Schmiede etc., beziel
eben so gut auf die eigentliche Kohlengewinnung, als a
die Aufschluss- und Vorrichtungsbaue und auf den U
und die Zunahme des Betriebsmaterials. Um nun zu seh
cher von den drei Arbeiten die Ausgaben dieser Art zug
werden müssen, bildet man eine Werkstatt mit einer V
Verrechnung. Der Vorstand dieser Werkstatt muss

ber die Anzahl der Schichten führen, welche auf jede der drei btheilungen kommen.

Viele Gruben haben jedoch eine ganz andere Einrichtung ugenommen. Die Werkstätten kaufen die nothwendigen Materialien aus den Magazinen an, und verkaufen die fertigen Gehe und Utensilien an die Grube. In allen Fällen werden die Bücher so geführt, als wenn die Werkstatt in gar keiner Beiehung zur Grube stände.

In Deutschland, wie in England, gehen die Aufschlussarbeien gänzlich in die Productionskosten ein, und werden dadurch mmittelbar amortisirt. Daher sorgt auch eine tüchtige Grubenerwaltung dafür, dass diese Arbeiten möglichst gleichförmig ertheilt werden. In Belgien und in mehreren französischen Bergwerksdistricten bilden diese Ausgaben ein Capital, welches n einer bestimmten Zeit nach dem angenommenen Förderquanum amortisirt werden muss. Dasselbe findet in Beziehung auf Maschinen, Gebäude, Eisenbahnen, Förderseile etc. statt. Diese Tilgungsberechnungen geben zur Benutzung der bekannten Formel:

$$a = \frac{A\,r\,(1+r)^n}{(1+r)^n - 1},$$

Veranlassung. In dieser Formel bezeichnen:

A die zu amortisirende Summe;

n die Dauer des in Jahren ausgedrückten Gegenstandes;

r die Zinsen von 1 Franc;

a die jährlich zu amortisirende Summe.

Macht man nun $r = 1/20 = 5$ Proc., so wird die Formel:

$$a = \frac{\frac{A}{200}\left(\frac{21}{20}\right)^n}{\left(\frac{21}{20}\right)^n - 1.}$$

Die Magazine kaufen die nothwendigen Materialien an, und verkaufen sie wieder an die Gruben und Werkstätten in dem Maasse, wie diese ihrer bedürfen.

Die Wasserhaltung gehört zu den Generalkosten, da die Grundwasser unabhängig von dem Förderquantum sind. Bei einer Zeche, die mehrere Schächte enthält, sind diese Kosten auf alle gleich vertheilt, sowol auf die Vorrichtungen, als auch auf die Abbaue.

Die Reise- und Processkosten, die Gratificationen, die Abgaben, die unregelmässig und erst nach langen Zeiten wieder vorkommen, müssen, wenn man die Productionskosten alle Monate aufstellt, gleich vertheilt werden.

Die von den Maschinen und den Wetteröfen verbrauchten Kohlen können von der, während der zu berechnenden Periode geförderten Menge abgezogen werden. Sie können aber auch in den Materialverbrauch gestellt werden, indem man ihnen eine

Werth giebt, der von dem vorhergehenden Product abhängt.

Die Zinsen von dem Anlagecapital, das Disconto Rabatt, welcher den Käufern bewilligt wird, haben nicl Einfluss auf den Productionspreis; letztere werden oft Verkaufspreise abgesetzt und die ersteren von dem Uel beim Abschluss der Jahresrechnung abgezogen. Zweck ist es, diese Ausgaben in die Productionsberechnung zu indem man die Zinsen des Anlagecapitals bei den Gene den Rabatt etc. in die Betriebskosten aufnimmt.

In den meisten Fällen ist eine monatliche Productio berechnung hinreichend; einige Ingenieure stellen sie 14 Tage, ja selbst alle 8 Tage auf. Jeder im Betriebe Schacht, jedes im Abbau befindliche Flötz, ja selbst j zelne Bau, können Gegenstand einer Berechnung sei sich der Bergbautreibende Rechenschaft von einer Verä der Ausgaben geben will.

Beispiel von einer Productionskosten-Berechnung nachstehende tabellarische Uebersicht, die nach den wickelten Grundsätzen aufgestellt worden ist, giebt z wichtigen Folgerungen Veranlassung. Sie bezieht sich Concession mit 3 Schächten und mit einer jährlichen F eines jeden von 540,000 Hektol. oder täglich 1300 (162

Ausgaben eines dieser Schächte bei einer monatlic derung von 45,000 Hektolitern:

Directe, proportionelle oder Betriebskosten:	
Arbeitslöhne: Gewinnung	14
Streckenförderung	43
Schachtförderung	16
Tageförderung, Verkauf	36
Handwerkerlöhne	2
Aufsicht	2
Reparatur	1
	117
Materialien: Verschiedene Hölzer	23
Eisen, Stahl, Nägel etc.	1
Oel, Talg, Pulver etc.	6
Seile, Werg, Hanf	1
Theile des Dampfgöpels	
Brennmaterial	5
Materialien zu den Wegen	2
Diverse Materialien	
Summa	41
Nebenausgaben: Abgaben und Entschädigungen	
Knappschaftskasse	
Disconto, Rabatt etc.	6
Amortisation d. Aufschluss- u. Vorrichtungsarbeiten	
Summa	

Generalkosten: Direction, Rechnungswesen, Bureaux, ein Drittel vom Ganzen	555,40 Fr.
Reisekosten an Reisende	320,00 „
Wasserkunst, ein Drittel der Ausgaben	541,30 „
Zinsen oder Pacht für Grundstücke, Entschädigungen	402,06 „
Reparatur der Stolln, Schächte und Gebäude . . .	914,02 „
Tilgung des Anlagecapitals	2126,42 „
Summa	4859,20 Fr.

Productionskosten auf 1 Hektoliter Steinkohlen:

Arbeitslöhne . .	0,35096	
Materialien . . .	0,09285	0,48651 Fr.
Nebenausgaben .	0,04270	
Generalkosten	0,10895 „	
	0,59546 Fr.	

Einfluss der Förderung auf die Haushaltsverhältnisse einer Grube. — Erste Frage. — Wie hoch muss die Production eines gegebenen Schachts sein, wenn sein Betrieb in Beziehung auf die Betriebs- und Generalkosten weder Verlust noch Ueberschuss veranlassen soll?

Wenn a den mittlern Verkaufspreis des Brennmaterials,
b die directen Kosten eines Hektoliters,
m die allgemeinen Kosten während einer gegebenen Periode und
x die zu fördernde Anzahl von Hektolitern,

so ist das Verhältniss zwischen diesen verschiedenen Daten nachstehendes:

$$x\,(a-b) - m = o, \text{ daher } x = \frac{m}{a-b}.$$

Substituirt man für die Buchstaben die oben gefundenen Zahlen und nimmt den mittlern Verkaufspreis für verschiedene Sorten zu 0,75 Fr. an, so erhält man:

$$x\,(0{,}75 - 0{,}48651) - 4859{,}20 = 0$$

und $x = 18440$ Hektoliter;

d. h., um diesen Zweck zu erreichen, muss die Förderung in 1 Monat (25 Arbeitstagen) sich auf das obige Quantum erheben und daher täglich 737 Hektol. betragen. Jede Abweichung von diesem Quantum muss Gewinn oder Verlust nach sich ziehen.

Zweite Frage. — Wie hoch muss die monatliche Förderung sein, um einen Gewinn von 12 Francs zu veranlassen?

Das Verhältniss wird:

$$x\,(a-b) - m = n,$$

$$\text{daher } x = \frac{m+n}{a-b}.$$

Wenn n nach und nach = 4000, 6000 und 8000 Fr., so werden die Resultate beziehungsweise sein:

$$x = \begin{cases} 33621 \text{ Hektol.} \\ 41211 \quad \text{„} \\ 48801 \quad \text{„} \end{cases} \text{monatlich, und} \begin{cases} 1345 \text{ Hektol.} \\ 1648 \quad \text{„} \\ 1952 \quad \text{„} \end{cases} \text{täglich.}$$

Das Progressionsverhältniss des Gewinns ist weit grösser, als das der Reihe, welche die Förderungsquanta ausdrückt, da die Generalkosten dieselben bleiben, möge jenes sein, welches es wolle. Man kann daher ganz absolut sagen, dass der Betrieb so geführt werden müsse, um aus jedem Schacht einer Zeche oder Concession ein möglicht grosses Quantum Kohlen ausfördern zu können, indem dadurch der grösste Gewinn erreicht werden kann.

Die Förderquanta sind sehr verschieden; in Deutschland und Frankreich, so wie in den östlichen Theilen Belgiens betragen sie meistens zwischen 800 und 1800 Hektoliter täglich. Im Couchant von Mons, so wie im Saarbrück'schen, im Ruhr- und im oberschlesischen Bezirk erreicht die Förderung 2500, 3000 bis 3500 Hektol. und mehr, im nördlichen England 5800 bis 6000 Hektol. aus einem Schacht, in den letzten Districten meistens durch zwei Maschinen auf einem Schacht bewirkt.

Ein Hauptgrund, warum eine möglichst grosse Förderung bedeutende Vortheile gewährt, besteht in der Instanderhaltung der Baue. Wenn z. B. der Bergbautreibende, statt unter gewöhnlichen Umständen ein bestimmtes Grubenfeld in 10 Jahren abzubauen, es unter zweckmässigen Maassregeln in 5 Jahren abbauen kann, so ist es ganz offenbar, dass die Instanderhaltung der Strecken um mehr als die Hälfte vermindert werden muss. In den ersten Jahren nach der Eröffnung von Strecken ist nämlich das Gebirge noch fest, so dass die Zimmerung derselben weit weniger kostbar ist, während es später immer druckhafter wird und der Ausbau weit mehr Kosten veranlasst, ja oftmals besondere Mittel erfordert, um die Strecken in fahrbarem Stande zu erhalten.

Es ist jedoch die Production einer Grube, selbst unter den günstigsten Verhältnissen, stets den durch den Absatz ihrer Producte bedingten Beschränkungen unterworfen, und nie kann der Grubenbesitzer, wenn er nicht grosse Nachtheile erleiden will, dieselben irgend wesentlich überschreiten. Denn wollte er Steinkohlen auf den Halden anhäufen, ohne sicher zu sein, sie in der nächsten Zeit absetzen zu können, so würde er einestheils die Zinsen von einem Theile des Betriebscapitals, und es würden anderntheils auch die Kohlen durch längeres Liegen an Werth verlieren.

Eine letzte aus dem Gesagten zu machende Folgerung zeigt, *dass der Bergbautreibende* den grössten Vortheil dadurch hat, *Zahl der* im Betriebe stehenden Gruben bei gegebenem Fö

derquantum möglichst zu vermindern. Genügen z. B. zwei Schächte statt vier, so bedarf es weniger Maschinen, weniger Aufseher u. s. w. Endlich wird dadurch auch Dasjenige bestätigt, was wir über die Nothwendigkeit des Abbaues von nur einem Flötze, so wie über die Vermeidung der Belegung zu vieler Abbaue schon weiter oben gesagt haben.

Productions- oder Selbstkosten in einigen preussischen Steinkohlen-Bezirken. — Die nachstehenden Beispiele bezeichnen die durchschnittlichen Productionskosten in einigen preussischen Becken und nur von gut und unter günstigen Umständen betriebenen Gruben. Die Zinsen der aufgewendeten Capitalien sind unberücksichtigt gelassen, um die Resultate unter einander vergleichen zu können, denn die meisten Bergbautreibenden nehmen diesen Gegenstand entweder gar nicht in ihre Berechnungen auf, oder behalten sich dieselben zur ausschliesslichen Kenntniss vor. Auch ist die Bestimmung des Capitals, wenn sie stattgefunden, häufig eine übertriebene. Eben so ist jedes Disconto, es sind Reisekosten, Agenturkosten etc. von diesen Berechnungen ausgeschlossen. Dasselbe findet auch in Beziehung auf Tageförderung, auf Unterhaltung der Wege und Chausseen und auf Einschiffungskosten statt. Nur selten ist es möglich, diese Kosten durchschnittlich angeben zu können, und dann muss es auch besonders und neben den Productionskosten geschehen, denn diese beziehen sich nur auf die Kosten bis zur Hängebank des Schachtes. Endlich bleiben auch die auf den Gruben zum Betriebe der Förder-, Wasserhaltungs- und Wettermaschinen verbrauchten Kohlen aus den Berechnungen weg.

Die nachstehende tabellarische Uebersicht bezieht sich auf die Productionskosten der Steinkohlen im Bergamtsbezirk Essen, und ist von Hrn. Ponson nach amtlichen Angaben zusammengestellt; sie enthält einen Durchschnitt von allen Gruben des Bezirks.

Die beiden ersten Colonnen enthalten den Preis der Steinkohlen jeder Qualität; die eine bezieht sich auf die metrische Tonne von 20 Zollcentnern = 1000 Kilogr., die andere auf die preussische Tonne = 4 Berliner Scheffeln = $7^1/_9$ Rhein. Kubikfuss = 219,84 Litern. Da aber dieses Gemäss gehäuft genommen ist, so wiegt eine solche Tonne 240 bis 245 Kilogr. oder 504 bis 515 Pfd. Cöln. Die folgenden Colonnen der Tabelle beziehen sich auf den Preis verschiedener und verschieden theurer Kohlensorten, auf fette, halbfette und anthracitartige, oder auf Back-, Sinter- und Sandkohlen.

Bezeichnung der verschiedenen Kosten.	Preuss. Tonne.	Metrische Tonne.		
			Kohlensorten.	
	Allgemeiner Durchschnitt.		Fette und halbfette.	Anthracitartige.
Vorrichtungsarbeiten	0,1958	0,809	0,755	0,522
Abbau, Förderung etc.	0,3507	1,452	1,704	1,346
Schmiedekosten	0,0464	0,192	0,236	0,091
Zimmerung	0,1689	0,693	1,180	0,417
Mauerung.	0,0086	0,035	0,020	„
Utensilien.	0,0160	0,066	0,090	0,076
Oel und Schmiere.	0,0018	0,007	0,004	0,012
Pulver	0,0068	0,028	0.020	0,058
Seile etc.	0,0121	0,050	0,054	0,023
Fördermaschinen	0,0227	0,093	0.157	0,068
Wasserhaltungsmaschinen . . .	0,1735	0,715	0.307	0,157
Reparatur an Gebäuden	0,0535	0,221	0.078	0,006
Verwaltung und Beaufsichtigung	0,0341	0,145	0.220	0,130
Abgaben an den Staat	0,1094	0,452	0,525	0,348
Desgleichen an den Grundbesitzer	0,0044	0,018	0,016	0,023
Entschädigungen f. Grundbesitzer	0,0246	0,101	0,110	0.089
Directionskosten	0,0116	0.048	0,046	0,049
Knappschaftskasse.	0,0128	0,053	0,062	0,036
Ausserordentliche Kosten . . .	0,0451	0,186	0,222	0.051
Summa	1,2988	5,364	5,806	3,502

Bemerkungen. Von den Kosten auf Vorrichtungsbauen gehören solche hieher, mit denen Kohlengewinnung verbunden war. Auf Amortisation dieser letzteren wird nichts gerechnet und eben so wenig etwas auf Abnutzung der Gezähe. Die auf den Gruben selbst verbrauchten Kohlen sind von der Förderung abgezogen.

Die Kosten für Geleucht, welche von den Arbeitern getragen werden, können nur einen geringen Einfluss auf die Productionskosten haben.

Die mageren Kohlen sind, wie auch in anderen Kohlenbassins Deutschlands und Belgiens, im Durchschnitt wohlfeiler, als die fetten und halbfetten. Es liegt dies im Allgemeinen darin, dass sie meist in oberen Teufen vorkommen und daher viel durch Stolln- oder Querschlagsbetrieb gewonnen werden, so dass die Kosten für Schachtförderung und Wasserhaltung wegfallen. *Endlich* stehen die durchschnittlichen Productionskosten im *ganzen Bezirk* denen auf Fettkohlen viel näher, als denen für *magere, weil* von letzteren weit weniger gefördert werden, als *von ersteren.*

Ueber die Productionskosten auf den Staatswerken im *Saarbrücker* Bergamtsbezirk bemerken wir aus der trefflichen Abhandlung: „Steinkohlenbergbau des Staates zu Saarbrücken" von Hrn. Max Nöggerrath daselbst, in der Preuss. Zeitschrift Bd. III., Abth. B., S. 198 ff., die wir leider nur erst hier an Schluss des Werkes benutzen können, Folgendes: Es zerfallen die Selbstkosten 1. in Special-, Gewinnungs- und Förderkosten und 2. in Generalkosten.

Unter ersteren sind nur diejenigen Kosten verrechnet, welche bei der eigentlichen Kohlengewinnung, bei dem Abbaustreckenbetrieb und Pfeilerabbau für Gewinnung und für Förderung, so wie letztere im Gedinge der Häuer liegt, verausgabt wurden Bei der Vertheilung der Kosten auf die Tonne wurde das Gesammtförderquantum zum Anhalten genommen; die Vertheilung erfolgte daher nicht allein auf die vor den Abbauarbeiten, sondern auch auf die bei der Aus- und Vorrichtung gefallenen Kohlen. Von der gesammten Förderung in den 25 Jahren von 1829 bis 1853 kommen 90,25 Procent derselben auf die eigentlichen Abbaue und 9,75 Procent auf die Aus- und Vorrichtungsarbeiten.

Zu den Generalkosten werden alle übrigen Betriebskosten ferner die Besoldungen der Rechnungsführer, allgemeine Grubenbetriebskosten, Wasserhaltung, Bauten, Amtsbedürfnisse, Knappschaftskassenbeiträge etc. gerechnet.

Die Specialgewinnungs- und Förderkosten sind in den letzten Jahren erheblich gestiegen, hauptsächlich in Folge der Erhöhung der Arbeitslöhne. Die Steigerung der Generalkosten wurde durch die vielen neuen Gruben und Tiefbauanlagen, so wie durch die damit in Verbindung stehenden Bauten und die Anschaffung der Maschinen herbeigeführt.

	1829.	1853.
Specialkosten auf 1 Tonne . . .	2 Sgr. 10 Pf.	3 Sgr. 10 Pf.
Generalkosten „ 1 „ . . .	3 „ — „	3 „ — „
Summa	5 Sgr. 10 Pf.	6 Sgr. 10 Pf.
Der durchschnittliche Ertrag auf 1 Tonne betrug	4 „ 9 „	4 „ 5 „

In Oberschlesien beliefen sich im Jahre 1818 die Selbstkosten auf den königl. Gruben auf die Tonne 6 Sgr.; wie sie sich jetzt verhalten, wissen wir nicht. — In Niederschlesien betrugen die Selbstkosten damals 11 Sgr.

Ponson giebt die neueren Selbstkosten im Saarbrücker Bezirk zu 5,40 Francs das Hektoliter, die im Dürener und Niederschlesischen Bezirk eben so hoch, die im Oberschlesischen aber etwas geringer an.

Die folgende Tabelle weist für einige der hauptsächlichsten *Gruben im Essener Bezirk* das Verhältniss des geförderten Kohlenquantums zu dem Verbrauch der wichtigsten Materialien nach

Bezeichnung der Materialien.	Schöler-pad.	Hagen-beck.	Helena.	Graf Beust.	Sälzer und Neuack.
Holz, Kubikmeter . .	1068	890	956	1124	1215
Eisen, Kilogr.	2890	1659	8107	2816	9974
Pulver, „	210	2210	1750	940	394
Rüböl, Liter . . .	4609	8332	5860	4525	7577
Fischthran, „	143	56	„	84	101
Talg, Kilogr.	405	133	287	239	194
Theer, „	12	106	52	18	„
Hanf, „	610	169	262	101	42
Förderung, Hektoliter .	303,835	377,960	404,061	455,409	552,552

Durchschnittlicher Holzverbrauch in den Steinkohlenbezirken Preussens).*

Bergamts-Bezirke.	Holz-verbrauch auf Steinkohlen.	Kosten für das Kub.-Mtr.	Kosten auf das Hektoliter.
	M3.	Francs.	Francs.
Essen-Werden	1,97	37,80	0,074
Bochum	3,02	27,25	0,082
Saarbrücken	1,75	19,55	0,034
Tarnowitz	3,35	9,58	0,032
Waldenburg	4,96	8,48	0,042
Eisleben	2,48	38,58	0,095
Ibbenbüren	2,57	20,23	0,112
Durchschnitt	2,87	23,07	0,067

Wir haben durch das Mitgetheilte nur einen Begriff von den Productions- oder Selbstkosten geben wollen; zu Mehrerem fehlt es uns an Raum, und für den Erzbergbau an neuerem und zuverlässigem Material.

*) Aus v. Carnall's wichtiger Schrift: „Die Bergwerke in Preussen und deren Besteuerung." Berlin, 1850, S. 78.

Neuntes Capitel.

Aufbereitung.

Haushaltsverhältnisse am Oberharze.

In den Jahren 1855 und 56 sind die Pochwerke und Wäschen in den drei Bergwerksbezirken des Oberharzes unter folgenden Bedingungen betrieben worden (Prof. und Ingenieur Gillon zu Lüttich in der Revue universelle, Bd. II, S. 522):

Im Bezirk von Clausthal, in welchem 31 Pochwerke und Wäschen vorhanden sind, giebt es, ausser einem Pochgeschwornen für den ganzen hannöverschen Harz, 2 Oberpochsteiger, 53 Pochsteiger und im Durchschnitt 860 Arbeiter männlichen und weiblichen Geschlechts, zur Aufbereitung von 5359 Treiben $34^{11}/_{12}$ Tonnen = 34,131,67 Kubikmeter gefördertes Erz.*)

Die Aufbereitung dieser Fördermasse hat gegeben:

2498 Röste Stufferz von der Scheide- und Setzarbeit,
$1290^{5}/_{6}$ „ Schlieg von der Wäscharbeit (feucht);

$3788^{3}/_{6}$ Röste, welche im trockenen Zustande 148,972 Centner = 7,299,628 Kilogr. wiegen.

Nach den angestellten Proben enthielten diese Producte:

Silber . . .	27,493	Mark	3/4	Loth	= 6,735,796	Kilogr.
Blei . . .	79,707	Centr.	82	Pfund	= 3,905,683,000	„
Kupfer . .	715	„	68	„	= 35,068,000	„

Der mittlere Gehalt der bleiischen Schliege betrug in Procenten:

Silber 0,098
Blei 56,920

Der mittlere Gehalt des kupferigen Schlieges betrug 18,82 Procent Kupfer.

Aus den obigen Zahlen lässt sich ableiten, dass ein Kubikmeter aufbereitetes Erz im Durchschnitt enthält:

Silber . . 0,197 Kilogr.
Blei . . 114,430 „
Kupfer . 1,030 „

Die Aufbereitungskosten mit Einschluss der Tagefördekosten des geförderten Erzes nach den Pochwerken und der Producte derselben nach den Hütten haben betragen:

Unterhaltungs-	51,371	Thlr.	11	Ggr.	2	Pf.	oder	192,643,00 Frs.
u. andere Kosten	11,372	„	6	„	—	„	„	42,655,94 „
	62,743	Thlr.	17	Ggr.	2	Pf.	oder	235,298,94 Frs.

*) *1 Treiben = 40 Tonnen; 1 Tonne = 0,159 Kubikmeter; 1 Centner = 100 Pfund = 200 Mark = 3,200 Loth = 49 Kilogr.; 1 Thaler = 24 Gutegroschen = 288 Pfennige = 3,75 Francs.*

Die Kosten betragen daher:
1) Auf 1 Kubikmeter gefördertes Erz: 6,69 Frs.
2) Auf 1000 Kilogr. aufbereitetes Erz: 32,23 „ oder
auf 1 Tonne . . . 7 Ggr.
auf 1 Centner . . . $10^1/_4$ „

Im Jahre 1848 (*Annales des Mines*, 4. Reihe, Bd. 19, S. 632 und Hartmann's mechan. Aufbereitung silberhaltiger Bleierze, Weimar 1858, S. 172) beliefen sich diese Kosten auf respective 10,75 Frs. und 41,06 Frs. Der ausgedehntere Gebrauch der continuirlichen Setzmaschinen, so wie die veränderte und verbesserte Einrichtung der Pochwerke werden ohne Zweifel die Kosten noch mehr vermindern. Zur Aufbereitung derselben Fördermasse ist die Arbeiterzahl schon auf 700 vermindert und man hofft sie in der nächsten Zukunft auf die Hälfte vermindern zu können.

In dem Bezirke von Zellenfeld befinden sich 16 Pochwerke, und das Aufbereitungspersonal besteht aus 2 Oberpochsteigern, 23 Pochsteigern und 378 Arbeitern.

Während des Betriebsjahres 1855—56 hat man 2401 Treiben $37^3/_4$ Tonnen = 15,295,58 Kubikmeter aufbereitet.

Man erhielt:
$860^1/_{12}$ Röste Stufferz von der Scheide- und Setzarbeit,
$600^1/_{12}$ „ Schlieg von den Wäscharbeiten;
$1400^1/_6$ Röste, die trocken 55,411 Centner = 2,715,14 Kilogr. wiegen und zu den Hütten kommen.

Nach den Proben enthalten diese Massen:

Silber . . .	10,938 Mark	$15^3/_4$ Loth	=	2,678	Kilogramme,
Blei . . .	39,169 Centr.	99 Pfund	=	1,625,329	„
Kupfer . .	156 „	33 „	=	7,660	„

Der bleiische Schlieg enthielt im Durchschnitt Procente:
Silber 0,101
Blei 61,410
Der kupferige Schlieg enthält 11,16 Proc. Kupfer. Ein Kubikmeter gefördertes Erz hat daher eine Qualität aufbereitetes Erz geliefert, welcher enthält:
Silber . . 0,175 Kilogr.
Blei . . 106,260 „
Kupfer . 0,500 „

Die Aufbereitungskosten zerlegen sich wie folgt:

Für die eigentliche Aufbereitung u. den Transport	25,986 Thlr.	21 Ggr.	4 Pf. =	97,451 Frs.
Unterhaltung, Construction u. diverse Kosten	22,580 „	9 „	11 „ =	84,676 „
	48,567 Thlr.	7 Ggr.	3 Pf. =	182,127 Frs.

Der Ansatz für Constructionen ist hier sehr hoch; lässt man denselben aber ganz unberücksichtigt und bringt nur die Aufbereitungs- und Transportkosten in Rechnung, so erhält man für

Kubikmeter gefördertes Erz 6,37 Frs., während sich die Kosten r 1000 Kilogr. aufbereitete und schmelzwürdige Erze auf 35,89 ancs belaufen.

Diese Zahlen sind weit höher, als diejenigen, welche man für en Clausthaler Bezirk erhalten würde, wenn man die Berechng auf derselben Basis begründen wollte, wie vorliegend. Jedoch uss berücksichtigt werden, dass im Clausthaler Bezirk das Verltniss von Stufferz zum Schlieg das von 2 : 1, im Zellerfelder aber s von 4 : 3 ist, wogegen man den Schlieg mehr angereichert hat.

Die 9 Pochwerke im St. Andreasberger Bezirk haben 1 Oberchsteiger, 7 Pochsteiger und 155 Arbeiter. In dem Betriebsre 1855—1856 hat man 600 Treiben 37¾ Tonnen gefördertes rz, d. h. 3,826,81 Kubikmeter aufbereitet. Die Erze müssen iner gepocht werden, als in den anderen Bezirken; die Waschbeiten sind daher ausgedehnter. Man gewann 137 Röste, die ocken 5,211 Centner 90 Pfd. oder 255,383 Kilogr. wogen und thielten:

Silber . .	3,744 Mark	11¾ Loth oder	917,459 Kilogr.
Blei . . .	1,673 Centr.	30 Pfund „	81,992,000 „

Der mittlere Schlieggehalt betrug in Procenten:

Silber 0,359
Blei 32,10

Aus den vorhergehenden Zahlen lässt sich folgern, dass das ubikmeter gefördertes Erz in den aufbereiteten gegeben hat:

Silber . . 0,240 Kilogr.
Blei . . . 21,420 „

Die Kosten waren folgende:

ür Aufbereitung und Transport	5,954	Thlr.	15	Ggr.	—	Pf.	oder 22,329,84 Frs.
nterhaltungs- u. andere Kosten	3,663	„	2	„	11	„	„ 13,736,70 „
	9,617	Thlr.	17	Ggr.	11	Pf.	oder 36,066,54 Frs.

Es macht dies auf das Kubikmeter gefördertes Erz 9,42 Frs. nd auf 1000 Kilogr. aufbereitetes 141,22 Frs.; oder aber, wenn an nur die Aufbereitungs- u. Transportkosten rechnet, 5,83 Frs. nd 87,43 Frs. Der gewonnene Schlieg ist fast viermal silbersicher, als der des Clausthaler Bezirkes.

In den drei Bezirken des Oberharzes zusammen hat man in en Betriebsjahren von 1855—56 zusammen 8362 Treiben 29⁵/₁₂ onnen Erz aufbereitet, welche 199,595 Centner Stufferze und chliege zur Hütte geliefert haben und welche enthielten:

Silber . . 42,176 Mark 12¼ Loth,
Blei . . 110,551 Centr. 11 Pfund,
Kupfer . 872 „ 1 „

Das dazu benutzte Personal bestand aus 5 Oberpochsteigern *Pochsteigern und* 1393 Arbeitern.

Haushalts-Erfahrungen bei der Aufbereitung der silberh Bleierze bei der Grube: „Himmelfahrt" zu Freiberg (Ber Hüttenm. Zeit. 1856. Nr. 26 ff.).

I. Das Ausschlagen der Gänge über Tage.

Die Zahl des beim Ausschlagen beschäftigten Person trug im Quartale Reminiscere 1855 170 Mann, wovon 92 incl. 3 Gedingausschläger auf den Abrahamschacht, 62 incl. 7 Gedingausschläger auf den David-Richtschacht, 12 auf Alte Elisabeth und 4 auf Reiche Zeche kamen.

Von diesen 170 Mann waren 40, die Gedingausschläg gerechnet, Bergarbeiter, die übrigen 130 Mann Tagelöhn Schulknaben.

Das Lohn der Bergarbeiter beträgt für eine Schicht v 6 Uhr bis Nachmittags 4 Uhr 3 Ngr. 5 Pf. bis 4 Ngr. 6 P der Tagelöhner je nach ihrer Leistung 2 Ngr. 5 Pf. bis und dafür haben zur Zeit die Arbeiter mit dem stärksten 30, die mit dem wenigsten 20 Körbe reines Pochklein zu l

Die Weilarbeiter haben das Ausschlagen im Gedinge, erhalten für eine Fuhre geschlagene Pochgänge à 18 Kü 9 Karren 6 bis 8 Ngr., wobei die besten Arbeiter im Stand in spätestens 7 Stunden eine Fuhre zu liefern.

Die Aufsicht über die Ausschlagearbeit und die dat schäftigten Arbeiter führen beim Abraham- und David-schachte 2 Ausschlagesteiger und 2 Aufseher; bei Alte Eli und Reiche Zeche 2 Aufseher.

II. Das Reinscheiden oder das Scheiden in der Scheide

Dem Reinscheiden werden alle Erze unterworfen, man als Scheideerz in der Grube separirt, so wie die bei schlagen über Tage, zum Theil auch beim Abläutern und K erlangten Scheidegänge.

Diese Arbeit hat es demnach mit dem reichhaltigsten werke zu thun und muss sehr sorgfältig und genau dabei zu gegangen werden.

Eine Hauptsache bei dieser Arbeit ist, dass die dara vorgehenden Proben rein geschieden werden, damit dars grösstmöglichste Nutzen, d. h. die höchste Bezahlung, g werden kann, und die späteren hüttenmännischen Processe als möglich erleichtert werden.

Um diesen Anforderungen Genüge leisten zu können aber nothwendig, ein dazu vorgerichtetes zweckmässiges zu wählen, in welchem diese Arbeit ungestört und so ver wird, dass nichts verloren geht.

Dieses Local ist die Scheidebank, und was in dies ziehung von einer Scheidebank zu erwarten ist, findet sic *grössten Theil* bei sämmtlichen, dem Grubengebäude „H *fahrt" gehörigen* auch vor.

der ersten Scheidebank arbeiten 34 Jungen, theils Berg-, Tagearbeiter.
r Lohn beträgt 3 Ngr. 5 Pf. bis 5 Ngr. 2 Pf., und das aufgegebene Arbeitsquantum oder Ziel sind bei jedem ı ohne Rücksicht auf ihr Lohn 18 Körbe rein geschiedenes ochen.
ısser den 34 Jungen sind noch 2 Jungen zum Aufstürzen, :heider und 1 Ausstürzer beim Scheiden beschäftigt. Ueber ə und Letztere, so wie über alle beim Reinscheiden beschäf-Arbeiter führt ein Scheidesteiger die Aufsicht, dessen Lohn hicht 13 Ngr. 3 Pf. beträgt.

:konomische Uebersicht des gesammten Scheidewesens.

ei der Zusammenstellung der ökonomischen Verhältnisse ızelnen Aufbereitungsarbeiten ist das Quartal Reminiscere um Anhalten genommen und dabei das betreffende Auf-ıngsregister von Himmelfahrt zu Grunde gelegt.

A. Berechnung der unaufbereiteten Gänge.

ergab sich, dass während des genannten Quartals über-an groben Gängen gefördert wurden:
5678 Schock — Kübel, à Kübel 2500 Kubikzoll.
ierzu kommen noch 2451 Schock 27 Kübel Gänge derselben relche mit Schluss des vergangenen Quartals verblieben ıch zu keiner Arbeit abgegeben worden waren.
ı betrug demnach die Gesammtsumme des rohen Haufwerks chock 27 Kübel, und zwar:

556	Schock	— Kübel	Scheidegänge,
769	„	17 „	Grubenklein und
6804	„	10 „	Pochgänge;

ı die Verhältnisszahlen 1 : 1,38 : 12,23 resultiren.
ıfbereitet wurden von diesen Vorräthen 2677 Schock ɔel, als:

534	Schock	— Kübel	Scheidegänge,
589	„	17 „	Grubenklein und
1554	„	10 „	Pochgänge.

ısserdem aber noch bei den verschiedenen Wäschen 1278 ɛ bereits geschlagenes Pochklein, welches von den allge-ı Vorräthen entnommen wurde, die nicht weniger als chock 7 Kübel geschlagene Pochgänge enthielten.
ırch Vergleich der Ausgabe mit den vorhandenen Vorräthen t sich sonach mit Schluss des Quartals ein Vorrath von:
2 Schock Scheideerz,
3 „ Grubenklein, und
) „ Pochgänge im noch unaufbereiteten Gehänghauf-werke, so wie
3 „ 7 Kübel bereits geschlagenes Pochklein.
ı edlen oder späthigen Geschicken wurden gefördert 31 Sch. ɔel, und da dieselben nur in Scheideerz bestanden, sofort *heidearbeit* übergeben.

B. Berechnung der aufbereiteten Gänge.

1) Bei der Ausschlagearbeit.

Bei dieser Arbeit wurden im Quartal Reminiscere 18
haupt 2473 Fuhren à 18 Kübel rohe Pochgänge verarbeit
1554 Fuhren 10 Kübel von den geförderten Pochg
und 918 „ 8 „ dergl., welche von anderen
hieher abgegeben wurden. Der Kostenaufwand war 14
28 Gr. 8 Pf., wovon an Löhnen 1293 Thlr. — Gr. 8 Pf.
Schmiedekosten, Berg- und anderen Materialien etc. 1
28 Gr. beansprucht wurden.

2) Bei der Scheidearbeit.

Mit Berücksichtigung der zu dieser Arbeit von den a
nen Vorräthen und der Ausschlagearbeit übergebenen
gänge betrug die Summe des verarbeiteten Haufwerkes a
Geschicken 741 Schock 55 Kübel, bei deren Verarbeit
gende Producte erzielt wurden, als:

15	Schock	50	Kübel	Glanz,
245	„	47	„	Kleinpochen,
110	„	16	„	Grubenklein und Scheid
275	„	56	„	Pochgänge,
8	„	6	„	Kupferkies und
86	„	—	„	Berge;

woraus die Verhältnisszahlen:

1 : 15,52 : 6,96 : 17,32 : 0,51 : 5,43 resultiren.

Ausserdem wurden noch:
62 Schock 47 Kübel späthige Gänge geschieden, und ma
daraus:

17	Schock	18	Kübel	Scheideerz, welches zum pochwerke abgeliefert
18	„	17	„	Pochklein, welches zu d meinen Vorräthen di abgegeben wurde.
9	„	—	„	Pochgänge und
16	„	52	„	Berge.

Die Ausgaben bei der Scheidearbeit betrugen in Su
1435 Thlr. 20 Gr. 5 Pf., und zwar

1366	„	22	„	—	„	an Löhnen,
68	„	28	„	5	„	an Schmiedekosten - A

und anderen Materialien etc.

Etwas andere Werthe ergeben sich bei diesen Arb
Laufe des Quartals Reminiscere 1855, die der genau
urtheilung wegen hier noch angeführt werden sollen.

Gefördert wurden überhaupt in genanntem Zeitraur
770 Schock 7 Kübel Scheidegänge,
7770 Fuhren 2 Kübel Pochgänge incl. Grub
und den betreffenden Arbeitern übergeben.

im *Ausschlagen* kamen zur Verarbeitung
7327 Fuhren 3 Kübel, als:
3604 Fuhren 12 Kübel beim Abrahamschachte,
3431 „ — „ „ David-Richtschachte,
182 „ 9 „ bei Alte Elisabeth,
111 „ — „ „ Reiche Zeche,
gaben:
a) 229 Fuhren 15 Kübel Scheidegänge,
b) 2732 „ — „ Pochklein,
c) 65 „ 9 „ Schwefelkies,
d) 19 „ — „ Arsenkies,
e) 3051 „ 12 „ Pochklein und
f) 1231 „ 3 „ Berge.
ernach verhält sich a : b : c : d : e : f
= 1 : 11,89 : 0,28 : 0,80 : 13,28 : 5,35.

n späthigen Gängen oder edlen Geschicken wurden 212 Pochgänge ausgeschlagen und ergaben:
73 Fuhren 6 Kübel Scheidegänge,
50 „ — „ Pochklein,
id 88 „ 12 „ Berge.
r Kostenaufwand bei dieser Arbeit betrug
1782 Thlr. 10 Ngr. — Pf. an ordinären Löhnen
id 1829 „ 2 „ 9 „ incl. der Schmiedekosten, des des für Holz und andere Materialien.

: in den verschiedenen *Scheidebänken* verarbeiteten Massen . sich auf 818 Schock 11 Kübel, als:
367 Schock 1 Kübel beim Abrahamschachte,
241 „ 10 „ „ David-Richtschachte,
188 „ — „ bei Alte Elisabeth und
22 „ — „ „ Reiche Zeche.
: daraus erhaltenen Producte waren:
42 Schock 56 Kübel Glanz,
311 „ 7 „ Kleinpochen,
41 „ 25 „ Scheidemehl und Grubenklein,
47 „ 15 „ Pochklein,
304 „ 20 „ Pochgänge,
5 „ 45 „ Kupferkies,
4 „ 30 „ Spatherz,
60 „ 53 „ Berge,
. Allgemeinen:
a) 42 Schock 56 Kübel Glanz,
b) 311 „ 7 „ Kleinpochen,
c) 41 „ 25 „ Grubenklein und Scheidemehl,
d) 412 „ 28 „ Pochgänge,
e) 5 „ 45 „ Kupferkies und
f) 60 „ 53 „ Berge.
erhält sich so nach a : b : c : d : e : f
= *1* : 7,24 : 0,96 : 9,60 : 0,13 : 1,42.

Geschieden wurden an späthigen Gängen 31 Scho
und man erhielt daraus:

29 Schock 30 Kübel Kleinpochen, welches
Setzarbeit zum Tro
abgegeben wurde;
— „ 2 „ Scheidemehl und
1 „ 58 „ Berge.

An Löhnen beanspruchte diese Arbeit
1780 Thlr. 12 Ngr. 2 Pf.
und incl. der Schmiedekosten und der Ausgaben fü
andere Materialien etc.
1829 Thlr. 2 Ngr. 9 Pf.

So gern ich bei diesen ökonomischen Verhältn
Vergleich der arbeitenden Massen mit dem dazu erf
Kostenaufwande angestellt hätte, so erlaubten es m
zu Gebote stehenden Mittel nicht, ein genaues Resu
zu erzielen, indem theils mehr, theils weniger Arb
von der Ausschlage-, als auch von der Scheidearbei
mit verrichten müssen, welche nicht hierzu gerech
können, die aber unter den Ausgaben für diese Arbe
begriffen sind.

Bemerken will ich jedoch, dass man zur Zeit d
eine Fuhre Pochklein zu 10—11 Ngr. und das einer F
pochen zu 18—20 Ngr. annehmen kann, wenn das
Jungen von früh 6 Uhr bis Abends 5 Uhr 4—5 Ngr.

III. Die Pocharbeit.

Das Pochen wird von Arbeitern besorgt, die im D
Lehrhäuerlohne stehen; die Arbeit selbst aber wird
verrichtet, und zwar sind hierbei die Gedingpreise

a) für 1 Centr. gepochtes Spath- und Kupfererz
b) für 1 Centr. gepochten Glanz und bleiisches E

Oekonomische Uebersicht beim Trockenpoch

Die Erzmassen an groben Geschicken, welche di
im Quartale Reminiscere 1855 übergeben wurden, b
auf 118 Schock 30 Kübel.

Hiervon kamen zur Verarbeitung 117 Schock 30
man erhielt daraus 12.478 Centr. 70 Pfd. trockenes Er

28	Schock	—	Kübel	oder	3469	Ctr.	30	Pfd.	gute
33	„	—	„	„	3961	„	80	„	Blei
37	„	—	„	„	2749	„	10	„	Kup
22	„	—	„	„	1975	„	90	„	Kup sch
3	„	20	„	„	295	„	40	„	Bler
—	„	20	„	„	27	„	20	„	Kies u.s
3	„	50	„	„	—	„	—	„	W

tern Verarbeitung dem Walzwerke übergeben wur

Ausser diesen genannten groben Geschicken wurden noch Schock 18 Kübel späthige Gänge durchgepocht und daraus 46 Ctr. 63 Pfd. trockenes Erz, als: — Sch. 9 Kübel = 17 Ctr. Pfd. guter Glanz und 17 Sch. 9 Kübel = 1729 Ctr. 53 Pfd. irrerz erhalten. Die Gesammtsumme des durchgepochten Erzes vorgenannten Zeitraume beläuft sich sonach auf:

117 Schock 30 Kübel grobe und
17 „ 18 „ späthige Gänge.

Summa 134 Schock 48 Kübel, und daraus erzielte man:
a) 12,478 Ctr. 70 Pfd.
b) 1,746 „ 63 „

in Summa 14,225 Ctr. 33 Pfd. lieferwürdiges Erz.

Die Kosten betrugen hierbei 512 Thlr. — Ngr. 5 Pf., als:

183 Thlr. 3 Ngr. — Pf. an Löhnen,
195 „ 16 „ 7 „ für Gedingearbeit,
21 „ — „ 2 „ an Schmiedekosten,
84 „ 9 „ 3 „ für Holz u. andere Materialien,
4 „ 21 „ 3 „ Fuhrlohn
und 23 „ 10 „ — „ für Reparaturarbeit.

Es beanspruchte hiernach durchschnittlich 1 Ctr. lieferwürges Erz, incl. allen Aufwandes — Thlr. 1 Ngr. 7, 9 Pf.

Oekonomische Uebersicht der vereinigten Abläuter-, Klaube- und Setzarbeit.

a) In der Abrahamer Setzwäsche.

Hierselbst wurden bis mit Schluss des Quartals Reminiscere 55

361 Schock 12 Kübel Haufwerk verarbeitet, und zwar:
229 Schock 50 Kübel Grubenklein und
131 „ 22 „ Haufwerk, welches von anderen beiten hieher und ohne vorheriges Abläutern der einfachen tzarbeit übergeben wurde.

Aus den ersteren 229 Schock 50 Kübeln erzielte man durch läutern, Klauben und Setzen:

14 Sch. 6 Kübel = 1665 Ctr. 80 Pfd. Klaube- und Setzerz, als:

10 Schock — Kübel = 1218 Ctr. — Pfd. Glanz,
3 „ — „ = 357 „ 80 „ Bleierz,
1 „ 6 „ = 90 „ — „ Dürrerz, überdies
— „ 40 „ = 59 „ 40 „ Kiesaftern,
10 „ 50 „ geklaubtes Grubenklein,
86 „ 22 „ Pochklein, und
117 „ — „ Berge.

Ohne vorherige Abläuterung kommen 131 Schock 22 Kübel r Verarbeitung bei der einfachen Setzarbeit, und die hierdurch haltenen Resultate bestanden in:

— *Schock 20* Kübeln = 38 Ctr. — Pfd. Waascherz,
1 „ *15* „ = 110 „ 30 „ Gewaschenes, Bleiisches u. Sie schlammerz.

10 Schock 53 Kübeln = 980 Kubikfuss Setzgrabenschlämm
49 „ 3 „ = 136 Fuhren 9 Kübel Pochklein,
6 „ — „ Kleinpochen,
62 „ 51 „ Berge als Setzabhub, und
20 „ 21 „ ger. Schlämme, welche der Stossher
wäsche zum Theil übergeben wurden.

b) In der David-Richtschachter Setzwäsche wurden in Summa
395 Schock 33 Kübel Haufwerk verarbeitet, als:
313 Schock 3 Kübel geringes Grubenklein, und
82 „ 30 „ Grubenklein aus der Scheideban
und daraus erhalten:
1) 174 Schock 41 Kübel Klaubewerk,
2) 179 „ 43 „ Setzwerk,
3) 41 „ 9 „ Schlämme.

1) Durch das Verarbeiten des Klaubewerkes erzielte man:
18 Schock 20 Kübel Kleinpochen,
74 „ — „ Pochklein,
82 „ 21 „ Berge.

2) Bei der einfachen Setzarbeit kamen zur Verarbeitung:
1) die obigen 179 Schock 43 Kübel Setzwerk, und
2) noch 26 „ — „ Vorrath vom v
Quartale,
in Summa sonach 205 „ 43 „ woraus folgend
Massen erhalten wurden, als:
4 Schock 30 Kübel = 531 Ctr. 60 Pfd. Liefererz,
18 „ 12 „ Kleinpochen,
59 „ 34 „ Pochklein,
123 „ 27 „ Berge.

3) Auf den liegenden Herden wurden verwaschen die obig
41 Schock 9 Kübel Schlämme.

Hieraus erhielt man:
4 Schock 30 Kübel Liefererz als Glanz und bleiisc
Erz,
3 „ 9 „ Schlamm und
33 „ 30 „ Abgang in die wilde Fluth.

Ausser den hier angeführten Massen wurden noch bei die
Arbeit 30 Kübel späthige Gänge verarbeitet; demzufolge belä
sich das ganze verarbeitete Haufwerk bei der vereinigten A
läuter-, Klaube- und Setzarbeit in der Abrahamer und Dav
Richtschachter Setzwäsche auf
757 Schock 15 Kübel.

Die Ausgaben betrugen bei diesen Arbeiten in Summa 14
Thlr. 26 Ngr. 2 Pf., und davon beanspruchte
a) die Abrahamer Setzwäsche
844 Thlr. 22 Ngr. 1 Pf., und zwar:

an Löhnen	791	Thlr.	29	Ngr.	8	Pf.
„ Schmiedekosten	12	„	10	„	2	„
„ Holz und anderen Materialien	26	„	20	„	8	„
„ Fuhrlöhnen	11	„	16	„	3	„
„ Ausgaben	2	„	5	„	—	„

b) die Davider Setzwäsche 633 Thlr. 4 Ngr. 1 Pf., und zwar:

an Löhnen	576	Thlr.	19	Ngr.	5	Pf.
„ Schmiedekosten	23	„	21	„	2	„
„ Holz und anderen Materialien	31	„	10	„	9	„
„ Reparaturaufwand . . .	1	„	12	„	5	„

Oekonomische Uebersicht beim Erzwalzen, Setzen und Verwaschen auf liegenden Herden.

Beim Walzwerk wurden verarbeitet:

20	Schock	37	Kübel	Glanz vom Abraham- und David-Richtschacht,
161	„	36	„	Kleinpochen ebendaher, incl. 29 Kübel Pochgraupen v. Trockenpochwerke,
30	„	45	„	desgl. von Alte Elisabeth,
10	„	3	„	desgl. von Reiche Zeche,
1	„	48	„	desgl. vom Thurmhof, und
10	„	50	„	Grubenklein vom Frischglück-Stehenden.
Summa 235	Schock	39	Kübel,	woraus
19	„	14	„	Staubmehl zum Liefern,
144	„	33	„	Setzwerk und
71	„	52	„	Staubmehl zum Verwaschen gewonnen wurde.

Durch den Setzprocess wurden aus obigen 144 Sch. 33 Kübeln Setzwerk erhalten:

5	Schock	55	Kübel	Glanz,
10	„	49	„	Bleierz,
18	„	58	„	Kleinpochen,
5	„	47	„	Kupferaftern,
88	„	32	„	Pochgänge,
3	„	10	„	Berge,
9	„	45	„	Fasserz,
1	„	37	„	Schlämme und Trübe.

Beim Verwaschen auf den liegenden Herden erzielte man aus obigen 71 Schock 52 Kübeln Staubmehl:

21	Schock	29	Kübel	Glanz,
5	„	46	„	Bleierz,
1	„	21	„	Zuschlagerz,

28 Schock 35 Kübel Pochgänge,
1 „ 17 „ Berge,
13 „ 24 „ Schlämme und Trübe.

Der Aufwand, welcher beim Erzwalzen, Setzen und Verwaschen gemacht wurde, betrug
603 Thlr. 3 Ngr. — Pf., und davon kamen

auf die Löhne	447 Thlr.	9 Ngr.	— Pf.
„ „ Schmiedekosten . . .	19 „	29 „	— „
„ Holz und andere Materialien	70 „	4 „	8 „
„ Reparaturaufwand . . .	2 „	24 „	1 „
„ Fuhrlöhne	62 „	26 „	1 „

Durch die Erfahrung hat sich in neuerer Zeit ergeben, dass man mit einem Walzenpaare in 22 Wochen 61,637 Ctr. durchgewalzt hatte. Nun kostet eine Walze 61 Thlr. 7 Ngr. 5 Pf.; es hatte demnach 1 Centr. durchgewalztes Erz einen Anspruch hierauf von ca. 6 Pf.

Oekonomische Uebersicht vom Nasspochen und Verwaschen.

Bei der *Thurmhofer* Wäsche.

Im Laufe des Quartals Reminiscere 1855 wurden dieser Wäsche an rohem Haufwerke in Summa
2269 Fuhren
theils Pochklein, theils Schlämme übergeben.

Hiervon kamen zur Verarbeitung 1755 Fuhren, liessen demnach einen Vorrath von 514 Fuhren.

Aus den verarbeiteten 1755 Fuhren wurden producirt:
681 Fuhren — Kübel = 19,661 Ctr. 80 Pfd. Liefererz
und zwar:

13 Fuhren	9 Kübel =	479 Ctr.	70 Pfd.	Waschglanz,
63 „	— „ =	2,210 „	30 „	Dürrerz,
523 „	9 „ =	15,239 „	90 „	Waschkiese und blendig Erz,
75 „	— „ =	1,597 „	90 „	Zuschlagerz,
6 „	— „ =	134 „	— „	beim Setzen erzeugtes Erz als Kiesaftern,

und 174 „ Berge gingen in die wilde Fluth über.

Die hierbei aufgelaufenen Kosten beliefen sich auf
1013 Thlr. 14 Ngr. 3 Pf., und davon kamen

auf das Lohn	574 Thlr.	14 Ngr.	8 Pf.
„ die Gedingearbeit	52 „	15 „	8 „
„ die Schmiedearbeit . . .	51 „	13 „	2 „
„ Holz und andere Materialien	112 „	4 „	2 „
„ die Fuhrlöhne	213 „	3 „	3 „
„ die Reparaturkosten . . .	9 „	24 „	— „
	1013 Thlr.	15 Ngr.	3 Pf.

Haushalts-Erfahrungen bei der Aufbereitung der Blende und der Bleierze zu Immekeppel bei Bensberg am Rhein.

Die Aufbereitungsanstalten zu Immekeppel sind neue und wahre Musterwerke; sie sind mit Abbildungen sehr gut beschrieben von dem Preuss. Bergingenieur Köttgen in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung, 1857, No. 36—39, und von dem Französ. Bergingenieur Grateau im Bulletin de la Société de l'Industrie minérale, II, 3, S. 506 ff. Wir entnehmen aus diesen Arbeiten das Folgende:

Aufbereitung der Wände.

Die Wände werden vor dem Scheidehause ausgestürzt und mit 5 Pfd. schweren Fäusteln aufgeschlagen. Bei dieser Grobscheidung fallen: 1) reine Stückblende; 2) Scheideerz; 3) Bleiwalzerz (I. Kl.); 4) Blendwalzerz (II. Kl.); 5) Walzerz (III. Kl.), worin Blei und Blende noch ziemlich grob eingesprengt sind, so dass beim Walzen sich noch Graupen bilden können; 6) Walzerz (IV. Kl.), arm und fein eingesprengt, wird zur spätern Verarbeitung an einen besondern Ort auf die Halde gestürzt; 7) Berge. Die unter 2 genannte Sorte wird der Nachscheidung übergeben, und hierbei gehen ausser reinem Blei- und Blendestufferz wieder die Sorten 3, 4, 5, 6, 7 hervor.

Durch diese einfache Scheidung wird eine möglichst genaue Sortirung der Erze nach Art und Gehalt erzielt und somit dem weitern Process der Aufbereitung bedeutend vorgearbeitet. Die Grobscheidung wird im Gedinge von 20 Sgr. für den Wagen à 18 Scheffel, die Nachscheidung im Gedinge von 2 Sgr. für den Centner Blei = 1 Sgr. für den Centner Blendestufferz, 6 Pf. für den Centner Walzerz I. u. II. Klasse ausgeführt.

Indem man die Wichtigkeit der Siebsetzarbeit in richtiger Weise würdigt, lässt man die sub 3, 4 u. 5 genannten Sorten auf das Röschwalzwerk gehen. Blei- und Blendewalzerz reservirt man bis zur Concurrenz von ungefähr 300 Scheffeln und verarbeitet dann hinter einander jede Sorte für sich (monatlich 3 bis 4 Mal), während das Walzwerk III. Klasse die übrige Zeit die Aufbereitung beschäftigt.

Setzen des Walzerzes III. Klasse.

1) Der Ausfall aus Trommel II. (Korn von 6—8 Millim.) wird auf dem Grobsetzsieb verarbeitet, wobei der Hub 3″ betragen soll. Man giebt jedesmal ½ Scheffel auf, nimmt Berge, dann Pocherz und zuletzt Walzerz ab, und es wird auf dem Siebe nur noch eine sehr dünne Schicht liegen bleiben. Bei dieser Korngrösse lässt sich nämlich die Blende weder vom Spatheisenstein, noch vom Blei trennen, und es gehen somit auch reine Blendegraupen, wenn man sie nicht auslesen will, unter das Walzerz, welches auf dem Feinwalzwerk gequetscht wird. In 2 bis 2½ Minuten (80—90 Stösse) hat der Vorrath auf dem einen Siebe sich gesetzt, während dessen man auf dem andern Siebe die Abhübe

macht. Hat man 2 Scheffel Rauhmasse mit jedem Siebe verarbeitet, so nimmt man die noch unreinen Bleigraupen vom Siebe ab und reservirt selbige, bis man 2 Scheffel zusammen reinsetzen kann. Aus 10 Scheffeln Rauhmasse habe ich 1/4 Scheffel reine Graupen erhalten. Da man nun 8 Scheffel in der Stunde setzen kann, so wird ein Mädchen in der Schicht (zu 10 Stunden wirklicher Arbeitszeit gerechnet) aus 72 Scheffeln verarbeitetem Haufwerk 1 1/2 Scheffel Bleigraupen gewinnen können.

2) Auch bei dem Korn von 6—8 Millim. aus Feld III. der Trommel II. (Hub 2") kann man noch keine Blende gewinnen. Statt jedoch, wie es hier geschieht, den Walzenabhub zu dem Pocherz zu werfen, dürfte es wol besser sein, auch diesen nochmals auf fein gestellten Walzen zu quetschen und dann zu setzen. Man kann also den Erfahrungssatz aufstellen, dass das Trennen der Blende vom Bleiglanz durch Siebsetzarbeit bei 4 Millim. Korngrösse seine Grenze hat. Bei einer jedesmaligen Aufgabe von 1/2 Scheffel können nach meiner Probe in der Schicht 68 bis 70 Scheffel gesetzt und 3—3 1/2 Scheffel Bleigraupen daraus gewonnen werden.

3) Das Korn von 3—4 Millim. aus Feld II. Trommel II. wird, wie das vorhergehende, auf Mittelsetzsieben verarbeitet. In 38 Minuten setzte ich 4 Scheffel, und erhielt 1/2 Scheffel Blende, die jedoch noch nicht frei von Spatheisenstein war, und 1/8 Scheffel Bleigraupen. Es kann mithin ein Mädchen in der Schicht 64 Scheffel Haufwerk setzen und 8 Scheffel Blende und 2 Scheffel Bleigraupen darstellen.

4) Das Korn von 2—4 Millim. des Abfalls der Trommel III. wird, wie das folgende, auf ein Feinsetzsieb mit 1 Millim. Zwischenraum der Eisendrähte gesetzt. Hierbei muss man schon nach je einem Scheffel aufgegebenen Vorrathes das Sieb von den unreinen Bleigraupen befreien, um sie später zusammen einzusetzen. In der Schicht kann man 60 Scheffel verarbeiten, und 10 Scheffel Blende und 1 7/8 Scheffel Bleigraupen gewinnen.

5) Bei dem Korn von 1—2 Millim. von Feld II. Trommel II. (Hub 1") giebt man zuerst 1/2 Scheffel auf, dann aber zwei Mal nur 1/4 Scheffel. Nach dem dritten Aufheben muss man den Vorrath nochmals setzen lassen, um die Bleigraupen zu bekommen. Aus 55 Scheffeln Rauhmasse wird ein Mädchen in der Schicht 10 Scheffel Blende und 1 Scheffel Blei produciren.

6) Das Korn von 1/2—1 Millim. aus Feld II. Trommel III. wird auf einem Drahtgewebe mit 1 1/2 Millim. Maschenöffnungen gesetzt. Das Gewebe liegt zu seiner Unterstützung auf einem gröbern Drahtgewebe mit 3 Millim. Maschenweite, welches noch von 3/4" hohen, sich rechtwinkelig kreuzenden und in den Rahmen eingelassenen Eisenstäben getragen wird. Ist das Haufwerk nicht ganz schlammfrei, so verstopfen sich die Siebmaschen besonders an den Rändern, der Wasserstrom kann dann nur stellenweise durchdringen und wirbelt den Vorrath auf dem Siebe durch

einander. Es sind in 2 Stunden nur 2 Scheffel fertig gesetzt, und daraus $^3/_4$ Scheffel Blende und $^3/_8$ Bleigraupen erhalten worden.

Setzen des Walzerzes II. Klasse.

Um Erzverlust wo möglich zu vermeiden, ist beim Verarbeiten dieser und der I. Klasse den Mädchen untersagt, einen Abhub Berge zu machen, obwol wenigstens bei den feineren Körnern sich mit Vorsicht eine Schicht abnehmen liesse.

1) Es bestehen also beim Ausfall aus Trommel II. die Abhübe aus Pocherz und Walzerz. In 25 Minuten wurden 3 Scheffel rauh und in 10 Minuten die abgehobenen Bleigraupen eingesetzt und davon $^1/_2$ Scheffel gewonnen. Aus 53 Scheffeln verarbeitetem Häufwerk in der Schicht (10 Stunden) wird man daher $4^1/_2$ Scheffel Bleigraupen darstellen.

2) Von dem Korn aus Feld III. Trommel II. sind in 50 Minuten 4 Scheffel gesetzt und $^1/_2$ Scheffel Blende und $^1/_4$ Scheffel Bleigraupen erhalten worden. Die Blende ist jedoch nicht ganz rein, und würde sich bei dieser Korngrösse gar nicht darstellen lassen, wenn in dem Walzerz II. Klasse nicht das Verhältniss von Blende zu Blei = 3 : 1 wäre. In der Schicht werden demnach 48 Scheffel verarbeitet und 6 Scheffel Blende und 3 Scheffel Bleigraupen gewonnen werden können.

3) Bei dem Korn von Feld II. Trommel II. giebt man am besten im Anfang $^5/_8$ Scheffel und dann nur $^3/_8$ Scheffel auf, hebt die reine Blende ab und befreit den Siebboden von den noch unreinen Bleigraupen, um sie später zusammenzusetzen. Nach diesem Verfahren sind in der Schicht 45 Scheffel Haufwerk verarbeitet u. 11 Scheffel Blende u. $5^1/_2$ Scheffel Blei producirt worden.

4) Beim Ausfall aus Trommel III. setzt man in gleicher Weise, wie bei dem vorhergehenden Korn bemerkt wurde; nur geht die Leistung in der Schicht auf 40 Scheffel herunter.

5) Bei dem Korn von Feld III. Trommel II. giebt man $^1/_2$ Scheffel auf, hebt die noch nicht ganz reine Blende bis auf's Blei ab, giebt nochmals $^1/_2$ Scheffel auf und setzt beim dritten Male die unreine Blende rein. Nach einer Probe wird die Leistung in der Schicht 40 Scheffel betragen, und werden 11 Scheffel Blende und $3^3/_4$ Scheffel Bleigraupen daraus gewonnen.

6) Den Vorrath aus Feld II. Trommel III. kann man zweckmässig so setzen, dass man zuerst $^1/_2$ Scheffel aufgiebt und die unreine Blende bis auf's Blei abhebt, dann noch zwei Mal $^1/_4$ Scheffel einfüllt und erst zum vierten Male die Blende reinsetzt und die Bleigraupen gewinnt. Wenn das Drahtgewebe neu oder doch noch rein und offen ist, kann man 35 Scheffel Rauhmasse verarbeiten und daraus 17 Scheffel Blende und 4 Scheffel Blei darstellen; ist dies nicht der Fall, so wird man kaum auf 30 Scheffel in der Schicht kommen.

Wir sehen also, dass das Quantum Haufwerk, welches in einer gewissen Zeit verarbeitet werden kann, vom groben zum feinen Korn *hin abnimmt*, dagegen die Menge des daraus dargestellten

Erzes steigt. Um es nochmals zusammenzufassen, beträgt das Maximum der Leistung beim Walzerz III. Klasse 72 Scheffel, beim Walzerz II. Klasse 55 Sch. und das Minimum beim Walzerz III. Klasse 45 Sch., beim Walzerz II. Klasse 35 Sch., die durchschnittliche Leistung beim Walzerz III. Klasse 60 Sch. und beim Walzerz II. Klasse 42 Sch.

Beim Walzerz I. Klasse ist das Verhältniss von Blei zu Blende ungefähr = 3 : 1, und wird dieses noch mehr Zeit zum Setzen nöthig haben, als das Blendenwalzerz.

Aufbereitung des Grubenkleins.

Das Grubenklein gelangt in einem besondern Gebäude, der sogenannten Trommelwäsche, zur Aufbereitung, in welchem das Feinwalzwerk, 10 Setzmaschinen und 7 Separationstrommeln aufgestellt sind. Die bewegende Kraft für diese Apparate liefert ein Wasserrad von 16′ Durchmesser und einer lichten Weite von 5′, dessen Schaufeln 13″ von einander abstehen. Es macht 10 Umgänge in der Minute, verbraucht bei 12″ Radkranztiefe 780 Kubikfuss Wasser bei jedem Umgange und entwickelt bei einem Gefälle von 11′ ungefähr 6 Pferdekräfte.

Das Grubenklein wird von einem Arbeiter, der für den Wagen 16 Pf. erhält, auf einen der beiden Läuterkasten vor der Bühne ausgeladen. Der mit Eisenblech belegte Boden eines solchen Läuterkastens ist 34″ lang, steht am Roste 3″ und vorn 8″ vom Rande ab, damit das aufgegebene Grubenklein stets mit Wasser bedeckt sei. Der 28″ lange Rost wird mit ½zölligen Eisenstäben gebildet, deren Zwischenraum 35 Millimeter beträgt. Ein Arbeiter wirft nun das Haufwerksklein auf die Kasten und spült unter dem aus einer 2zölligen Röhre strömenden Wasserstrahl den Schlamm ab, während ein anderer es mit einer Kratze auf dem Roste herumzieht. Der Durchfall gelangt in die Separationstrommeln, und das Korn von mehr als 35 Millim. Durchmesser zieht der Spüler über den Rost in eine Lutte, aus der es in den Spülgraben fällt. Hier wird es nochmals unter einem Wasserstrahl gereinigt, und in Berge und erzführende Gänge sortirt, welche bei der Scheidung ebenfalls 1) Bleistufferz, 2) Blendestufferz, 3) Walzerz I. Klasse, 4) Walzerz II. Klasse, 5) Walzerz III. Kl., 6) Walzerz IV. Kl. (Pochgänge, zur spätern Verarbeitung auf die Halde gestürzt), 7) Berge ergeben. Die 4 Spüler erhalten für die Schicht 20 Sgr., und das Minimum ihrer Leistung beträgt 10 Wagen à 18 Scheffel. In einem Gedinge von 7 Sgr für den Wagen haben sie schon 16 durchgearbeitet.

Die Trommel I. hat 2 Felder, von denen Feld I. 2′ 4″ lang ist, mit Löchern von 19 Millim. Durchmesser. Der Durchfall aus Feld I. gelangt in Trommel II, welche 4 Felder hat. Feld I. ist 2′ 10″, Feld II. 2′ 7″, Feld III. 2′, Feld IV. 1′ 7″ lang, und die Löcher haben in Feld I. 5 Millim., in Feld II. 6 Millim., in Feld III. 8 Millim., in Feld IV. 12 Millim. Was durch das erste Feld geht, *wird in die* Trommel III. geführt, mit 4 Feldern, von denen

Feld I. 2′ 6″, Feld II. 2′ 4″, Feld III. 2′ und Feld IV. 1′ 10″ Länge hat. Der Durchmesser der Löcher beträgt bei Feld I. ½ Millim., bei Feld II. 1 Millim., bei Feld III. 2 Millim. und bei Feld IV. 3 Millim. Die Trommel I. hat eine Neigung von 8″ und einen Durchmesser von 2′, Trommel II. bei gleichem Durchmesser eine Neigung von 6″ und Trommel III. eine von 4″ mit einem Durchmesser von 30″. An sämmtlichen Trommeln in der Aufbereitung sind zur Abspülung des Schlammes kräftige Wasserbrausen angebracht.

Setzen des separirten Grubenkleins.

Der Ausfall aus Trommel I. (Korn von 25—35 Millim.) wird mit dem Walzerz III. Klasse auf dem Röschwalzwerk gequetscht. Auch der Durchfall in Feld II. (Korn von 17 bis 23 Millim.) wird nur dann gesetzt, wenn die Geschicke reich sind und wenig zu verarbeitendes Haufwerk da ist. Die Blei- und Blendgraupen werden dann mit der Hand ausgelesen. Gewöhnlich wird es jedoch auf dem Feinwalzwerk gequetscht.

Der Ausfall aus Trommel II. wird auf zwei Grobsetzsieben von 3 Millim. Durchmesser der Löcher gesetzt und das Korn aus Feld IV. und Feld III. auf zwei solchen Sieben von Eisendrähten mit 2 Millim. Zwischenraum. Das Korn aus Feld II., der Ausfall aus Trommel III. und das Korn von Feld IV. derselben werden auf 4 Mittelsetzsieben mit 1 Millim. Zwischenraum der Eisendrähte, und das Korn von Feld III. und II. auf 2 Feinsetzsieben von Drahtgewebe mit ½ Millim. Maschenöffnung verarbeitet.

Das Grubenklein ist so arm, dass man in der Schicht höchstens viermal reine Blende und zweimal Bleigraupen abheben kann. Wenn nach den Abhüben der Berge und Pochgänge das Sieb noch etwa halbvoll bleibt, so schreitet man zum Reinsetzen. Man lässt den Vorrath nochmals setzen, nimmt die Blende und dann eine Uebergangsschicht von der Blende zu den Bleigraupen ab, mit welcher man nachher den Siebboden wieder bedeckt. Bei dem röschesten Korne wird diese Uebergangsschicht als Walzerz reservirt und nachher gequetscht, wenn auf dem Feinwalzwerk neue Walzen eingesetzt werden. Ein Mädchen bedient zwei Setzkasten und wird von selbigen in Activität gehalten. Während es auf dem einen Sieb bei dem gröbern Korne in 3 bis 3½ Minuten abhebt und von Neuem aufgiebt, hat das andere Sieb wieder gesetzt. Wegen der sehr schlammigen Beimischung, welche das Korn von ½, 1 und 2 Millim. hat, dauert das Setzen auf den beiden Feinsetzsieben 7—8 Minuten, so dass hier ein Mädchen 3 Siebe bedienen könnte. Man kann die Leistung bei den Grobsetzsieben zu 45 Scheffel Haufwerk, bei den Feinsetzsieben zu 25 bis 30 Scheffel in der Schicht annehmen.

Die Walzen des *Feinwalzwerkes* haben einen Durchmesser von 16″ bei 8″ Breite, bestehen aus einem Mantel von 2″ Stärke und einem festen Korne. Die Befestigung geschieht mit hölzernen Keilen. Sie machen 32 Umgänge in der Minute und ihr regelmässiger Gang wird durch ein auf dem Getriebe befestigtes

Schwungrad bewirkt, welches bei 6′ Durchmesser und einem Schwungring von 4″ bis 8″ in der Minute 100 Umgänge macht. Das Feinwalzwerk quetscht 80 Scheffel in der Schicht.

Das gequetschte Haufwerk wird in eine Trommel geführt, welche in Wasser geht und 5 Felder hat. Feld I. ist 30″ lang mit Löchern von ½ Millim.; Feld II. 28″ mit Löchern von 1 Mill.; Feld III. 26″ mit Löchern von 2 Mill.; Feld IV. 24″ mit Löchern von 3 Millim. und Feld V. 20″ mit Löchern von 4 Millim. Durchmesser. Zu bemerken ist noch, dass die gelochten Bleche mit Oeffnungen von ½ und 1 Millim. sich nicht verstopfen und brechen, und daher die neuerdings angewandten Messingdrahtgewebe, welche zu ihrer Haltbarkeit und ihrem Schutz von einem starken Eisendrahtgeflechte umgeben sind, entschieden den Vorzug verdienen. Das Korn von Feld I. ist meistens Sand und Schlamm und wird in die Mehlführung des Röschpochwerkes geworfen. Das Korn von 1 Millim. wird gewöhnlich auf dem Roundbuddle verarbeitet und nur in dem Falle gesetzt, wenn das Haufwerk von Walzerz I. und II. Klasse ist.

Aufbereitung der Zwischenproducte.

Zu den Zwischenproducten sind zu rechnen: 1) der Durchfall in den Setzkasten; 2) der bei der Siebsetzarbeit mit Pocherz bezeichnete Abhub. Der Bodensatz in dem Setzkasten, der alle 2—3 Tage ausgeleert wird, besteht meist aus reinen Bleigraupen, Bleischlieg mit Blendegraupen und Schlamm verunreinigt. Dieses reiche Zeug geht hier in die Separationstrommeln des Röschwalzwerkes zurück, während man in anderen Aufbereitungsanstalten es entweder in Gruben sumpft und so das Erz auf dem kürzesten Wege gewinnt, oder es in Trommeln mit feinen Löchern separirt auf die Stossherde bringt.

Zur Aufbereitung des Pocherzes sind ein *Röschpochwerk* mit 32 Stempeln und ein Feinpochwerk mit 16 Stempeln aufgestellt, von denen ersteres das Korn von 3—8 Millim., letzteres das Korn von ½—3 Millim. verarbeitet. Das Röschpochwerk hat 6 Sätze zu 5 Stempeln.

Die Trübe vertheilt sich nun so, dass die erste Sorte Sand sich in dem ersten Felde niederschlägt, die feineren Körner aber von dem Gegenstrom in das zweite getragen werden, und so in den folgenden Feldern. Sand I. wird in einen 18″ tiefen 18″ breiten und 46″ langen Kasten, und Sand II. und III. in 8′ tiefe, 10″ breite und 60″ lange Gerinne geleitet. Weil in allen diesen das Wasser stagnirt, so ist es klar, dass der ausgeschlagene Sand nicht schlammfrei sein kann und auf den Stossherden Erzverlust herbeiführen muss. In den Apparat werden Körner von verschiedener Grösse und verschiedenem specifischem Gewicht gebracht, und der Niederschlag in den einzelnen Feldern wird so aus einem Gemenge von Körnern zusammengesetzt sein, worin die vom gleichen specifischen Gewicht nach ihrer Grösse separirt *sind. Es werden* aber darin die specifisch schweren Körner kleine

ein, als die specifisch leichteren. Man würde daher besser thun, la den Stossherden entlang ein Raum von 48′ Länge, 6′ Breite nit 24″ Gefälle zur Disposition steht, für jeden Sand ein Doppelgerinne, etwa aus 3 Sätzen bestehend, zu legen und sich der Vorlegehölzchen zu bedienen. Durch eine solche horizontale Mehlführung würde man auch noch eine Separation nach der Korngrösse erhalten, denn das Blei muss sich im ersten, die Blende in den folgenden Gerinnen niederschlagen, weil sie dem Strome eine grössere Fläche darbietet, und der Schlamm wird n die Sümpfe fortgeführt werden. Der Schlamm I. geht durch zwei 8′ lange, 40″ breite und 18″ tiefe Sümpfe. Dann folgen für len Schlamm II. 4 Sümpfe von gleicher Grösse, und für den Schlamm III. noch zwei von 3′ Länge. Die Sümpfe communiiren mit einander,. so dass die Trübe vom ersten Schlamm ämmtliche passiren muss, ehe sie in die wilde Fluth abgelassen rird.

Das *Feinpochwerk* hat 2 Sätze zu 8 Stempeln. Das Gewicht ines armirten Stempels beträgt 150 Pfd., und er schlägt 80 bis 3 Mal in der Minute. Das Austragen der Trübe geschieht ebenalls an einer Seite und durch Gatter. In der Schicht pocht es .00 Scheffel durch. Die Mehlführung besteht aus zwei Sandgerinnen, und aus zwei 20″ breiten, 18″ tiefen und 50′ langen Schlammgruben. Das Gerinne für den Sand II. ist 10″ lang, 0″ breit, 18″ tief und liegt horizontal. Das für Sand I. ist 5″ ang, vorn 4″ hoch und hat eine Neigung nach hinten von $5^1/_2$″. Da man kein Vorlegehölzchen anwendet, so wird es alle Viertelstunden ausgeschlagen. Man erhält auch mit dieser Mehlführung keinen schlammfreien Sand.

Die *Stossherde* in Immekeppel sind so angelegt, dass je 4 sich die Köpfe zuwenden und von 3 Herdschwellen von 40″ Länge und 12 bis 14″ Stärke eingeschlossen werden. Diese arbeiten nun so, dass der erste Rauhstossherd den ausgeschlagenen Sand verarbeitet, der andere die Abstiche wäscht und sie dem gegenüberliegenden ersten Reinstossherd zuwirft. Auf dem zweiten Reinstossherd werden täglich einmal die Bleiabstiche gewaschen. Die Neigung der Spannketten beträgt 76°, die der Stellketten 80°, die der Rauhstossherde 6—8″, und die der Reinstossherde 4—6″. Der Sand wird in einen trichterförmigen Kasten aufgegeben und von einer mit $^3/_8$″ vorstehenden Stiften beschlagenen Walze von 9″ Länge und 8″ Durchmesser weggenommen und gegen eine starke Wasserbrause geführt. Von dieser wird er abgespült und gelangt über ein Sieb zur Abhaltung der Unreinigkeiten auf die Stelltafel und den Herd.

Jeder Herd erfordert zwei Arbeiter. Während der eine auf dem Herde mit der Kiste arbeitet, giebt der andere den Sand auf, und zwar durchschnittlich 8 Scheffel in 12 bis 14 Minuten. Zum Abstechen ist eine Viertelstunde nöthig. Die Trennung des Bleies von der Blende ist schwierig, und man sollte daher die Anreicherung *des Pocherzes* mit dem Schlamm und Sand der Se-

parationstrommeln vermeiden. Der Sand II. vom Feinpochwerk und der Sand III. vom Röschpochwerk werden wegen ihrer schlammigen Beimischung gewöhnlich auf den Roundbuddle gebracht, um den grössten Theil des Schlammes zu entfernen. Der I. Abstich wird dann auf den Schlammstossherden verarbeitet, und es wiegt der Scheffel davon 322 Pfd. Von dem Abstich II., der gewöhnlich gleich an die Reinstossherde abgegeben werden kann, wiegt der Scheffel 220 Pfd. Der Abstich III. ist Sand und Schlamm.

Der *Roundbuddle* ist ein guter, den Waschprocess auf den Sandstossherden verarbeitender Apparat.

Unterfassapparat. Die Trübe, welche die Reinstossherde abschütten, wird in dem Unterfass aufgefangen und mit dem letzten Abstiche auf dem sogenannten Unterfassapparate verarbeitet.

Rotirender Herd. Der Schlamm aus sämmtlichen Sümpfen der Mehlführung wird auf zwei rotirenden Herden für den Waschprocess auf den Schlammstossherden präparirt, wodurch die meisten Berge entfernt und der Schlamm nach Art und Gehalt separirt wird.

Der Schlamm wird in einem Rührwerk mit Eisenstäben, und zwar bei jeder Umdrehung, die durch eine Schelle signalisirt wird, $^1/_4$ Scheffel aufgegeben. Er fliesst dann über ein Sieb durch ein Gerinne auf das Theilbret und von diesem auf den Herd. Natürlich gelangen die Berge am weitesten nach dem Rande hin, dann folgt die Blende, und das Blei wird oben liegen bleiben. Ein gehörig gebrochener Wasserstrom spült dann die Blende vom Blei und die Berge von der Blende ab. Die Berge werden in den Bereich der 4′ langen Bürste gebracht, welche sie zurückhält und die noch liegenbleibenden so aufrührt, dass sie von der Unterfassbrause leicht abgespült werden. Jetzt kommt der Vorrath zur grossen Brause, welche $7^1/_4$″ lang und mit 2 Reihen Oeffnungen von $1^1/_2$ Millim. Durchmesser versehen ist. Diese macht die erste Sorte (Blei mit Blende) und die zweite Sorte (Blende mit Berge), während von der Unterfassbrause bis an die Bürste die dritte Sorte (mehr Berge als Blende) und von da ab Berge gebildet werden. Der grosse Herd verarbeitet täglich 200 Kubikfuss Schlamm, der kleine 100 Kubikfuss und die dritte Sorte vom grossen Herde. Wollte man die Trübe, statt sie in einfache Kasten zu leiten, unter neuem Wasserzufluss über liegende Herde fliessen lassen, so würde man sicher einen Abstich Bleischlieg und Blendeschlieg erhalten.

Der so geläuterte Schlamm wird auf drei Schlammstossherden von 39″ Breite und 10″ Länge reingewaschen. Die Neigung derselben beträgt 2—3″ und die Anzahl der Stösse 70—80 in der Minute. Zum Abstechen eines Herdes hat man 13 Minuten nöthig. Durchschnittlich wird in 7 Minuten 1 Scheffel aufgegeben. Das Ausbringen auf der Hütte aus dem Blendeschlammschlieg beträgt 20—25 Proc. und aus dem Blendesandschlieg 25—30 *Proc. Zink.*

Die Zapfwasser für sämmtliche Apparate in der Aufbereitung fliessen aus einer Generalwasserleitung, welche ungefähr 9′ über dem Spiegel des Sammelteiches liegt. Auf diese Sohle heben 6 Pumpen, von denen 4 von einem besondern Wasserrade getrieben werden und zwei an das Rad des Röschwalzwerkes gehängt sind. Aus der Berechnung der Pumpen ergiebt sich das Quantum der verbrauchten Wasser in der Minute auf ungefähr 80 bis 100 Kubikfuss.

Der Aufbereitung führt der Salzfluss die Aufschlagewasser zu, welche durchschnittlich 2000 Kubikfuss per Minute betragen, und bei einem Gefälle von 11′ einen Kraftmoment von 22,000 Fusspfund geben, ungefähr 43 Pferdekräfte.

Von wie grossem Einfluss aber die Variationen der Wasserzuflüsse auf die Kosten der Aufbereitung sind, möge die zum Schluss folgende Nachweisung der Production im ersten Trimester 1857 zeigen. Dazu ist zu bemerken, dass der Monat April nur maassgebend ist, weil in demselben die Wasserzuflüsse gut und constant waren, während es in den anderen Monaten mangelte und die Kälte ausserdem hinderlich war. Unter die Kosten sind sämmtliche Ungelder verrechnet, die darauf gehen von der Halde an bis zum rein dargestellten Erz, als da sind: Löhne für Beamte und Arbeiter, Transportkosten von der Grube, Heizung, Schmiere, Oel, Reparaturen und Materialverbrauch u. s. w.

Monat.	Production in Centnern.		Kosten in Francs.	Es kostet der Ctnr. in preuss. Sgr.
Januar	Blende . .	2674	7873,71	23,56
	Blei . . .	458	6743,01	119,96
Februar	Blende . .	1938	8059,64	33,27
	Blei . . .	363	3519,49	73,10
März	Blende . .	3569	10306,14	23,10
	Blei . . .	767	9587,50	100,00
April	Blende . .	4022	9481,98	18,83
	Blei . . .	966	120,75	100,00

Durchschnittlich kostete also der Centner Blende 24,69 Sgr. und der Centner Blei 98,265 Sgr. aufzubereiten.

Aufbereitungs-Resultate, welche in einigen französischen Pochwerken und Wäschen erlangt sind.

Bullet. de la Soc. de l'Ind. minérale, II, 3, S. 546; hier aus dem Berggeist Nr. 50. S. 608.

In Pontgibaud, wo der silberhaltige Bleiglanz auf schmalen Trümmern in einer quarzig-granitischen und barytischen Gangart vorkommt, giebt das anstehende Kubikmeter im Allgemeinen 200 bis 300 Kilogr. Schlieg, der gut verschmolzen werden kann, mit einem Gehalt von 45 Proc. Blei und von 4 bis 500 Grammen Silber in 100 Kilogr. Werkblei. Der Schlieg besteht aus den

folgenden drei Hauptarten, die sich auf die drei Hauptprocesse der Aufbereitung beziehen:

72 Proc.	Setzgraupen,
20 „	grober Schlieg,
8 „	Schlammschlieg.
100 Proc.	

Wegen Mangel an Aufschlagewassern kann man zu Pontgibaud keine Stossherde anwenden. Früher wendete man Schlämmgräben und Kehrherde an, jetzt aber sind diese Apparate durch feste conische Herde ersetzt, welche eine Beschleunigung der Arbeit gestatten.

Zu Vialas, wo man ein minder reiches Erz gewinnt und wo man das Zerschlagen, Aushalten und Röschpochen etwas vernachlässigt, erhält man auf das anstehende Kubikmeter 100 bis 150 Kilogr. Schlieg mit 45 Proc. Blei und 400 Gr. Silber in 100 Kilogr. Werkblei.

Den Sorten nach vertheilt sich dieser Schlieg folgendermassen:

19 Proc.	Setzgraupen,
39 „	grober Schlieg,
42 „	Schlammschlieg.
100 Proc.	

Nach angestellten Versuchen erleidet ein Bleierz mit 25 bis 30 Proc. Bleiglanzgehalt, bei einer guten, gewöhnlichen Aufbereitung, 3 bis 4 Proc. Verlust.

Ein Erz mit 8 bis 12 Proc. Bleiglanz hat einen Verlust von 8 bis 9 Proc.

Ein Erz von 2 bis 3 Proc. einen Verlust von wenigstens 20 Proc.

Ein Erz von 1 Proc. Gehalt einen Verlust von 80 Proc.

Der Silberverlust ist übrigens noch weit stärker, als der Bleiverlust.

Die Aufbereitungskosten betrugen unter Verhältnissen, wie die oben erwähnten zu Vialas und Pontgibaud, 2,50 bis 3,50 Frcs. auf 100 Kilogr. zu verschmelzendes Erz mit 40 bis 45 Proc. Bleigehalt.

Nasspochwerk. — Ein solches erfordert auf den Stempel $^1/_2$ Pferdekraft und zum Austragen der zerpochten Materialien 5 Kubikmeter Wasser auf den Stempel in 24 Stunden. Zur Bedienung eines Pochwerkes mit 12 Stempeln ist in einer 12stündigen Schicht ein Arbeiter ausreichend. Beim Feinpochen kann man in 24 Stunden 6 bis 8 Kubikmeter zerschlagenes Erz oder etwas mehr als $^1/_2$ Meter auf den Stempel verarbeiten.

Trockenpochwerk. — Ein solches mit unter 45° geneigtem Gatter am Vordertheil der Sätze kann mit dem Stempel in 24 Stunden 0,65 Kubikmeter verarbeiten, wenn die Löcher des Gatters oder Bleches 8 Millimeter Weite haben, und 1 Kubikmeter, wenn die Löcher 25 Millimeter weit sind. Diese Pochwerke, *welche keinen* Trog haben, bereiten das Erz zum Siebsetzen vor,

wie es meistens Quetschwalzen thun. Zur Bedienung eines solchen Pochwerks mit 12 Stempeln sind in 24 Stunden 6 Knaben erforderlich. Zu Pontgibaud erhalten sie 0,48 Frcs. für 1 Kubikmeter gepochtes Erz.

Von diesem Pochgut kommen gewöhnlich zu Pontgibaud

35 bis 36 Proc. zum Setzen,
54 „ 55 „ rösches Korn und
9 „ 10 „ Schlämme.

Quetschwalzwerk. — Ein solches erfordert zu seinem Betriebe 10 bis 12 Pferdekräfte; die Anzahl der Umgänge beträgt 15 bis 18. In 24 Stunden verarbeitet die Maschine 18 bis 20 Kubikmeter auf eine mittlere Korngrösse von 4 Millimeter. In 24 Stunden sind 4 Arbeiter erforderlich.

Bei der Verarbeitung von Gängen von mittler Härte dauern die Mäntel der Walzen, wenn das Roheisen gut ist und sie in Schlacken gegossen sind, 45 bis 60 Tage.

Das Läutern des zerquetschten Korns. — Zwei Arbeiter können in 24 Stunden mit der Schaufel 12 bis 14 Kubikmeter rösches Korn läutern, wobei stündlich etwa ein Kubikmeter Wasser verbraucht wird.

Das Läutern des Grubenkleins. — Wenn das Gatter oder Sieb des Rätters Oeffnungen von 8 Centim. hat, so können 1 Mann und 2 Knaben in der 12stündigen Schicht 15 bis 20 Kubikmeter Erz durchrättern, wobei sie in der Stunde durchschnittlich 11 bis 12 Kubikmeter Wasser verbrauchen.

Setzsieb mit doppeltem Schwengel (engl. System). — Ein solches wird von einer Frau in Betrieb gesetzt. In 12 Stunden ist ein Kubikmeter Wasser erforderlich, und jede Arbeiterin kann täglich 0,60 Kubikmeter gereinigten Sand setzen.

Stossherde. — In 24 Stunden können auf einem Stossherde von 4 Meter Länge und 1,40 Meter Breite 8 bis 10 Kubikmeter rösche Vorräthe verwaschen werden, wobei 24 Kubikmeter Wasser erforderlich sind; oder 2 bis 3 Kubikmeter Schlämme mit einem Wasserverbrauch von 12 Kubikmeter.

Zu jedem Herde ist in der 12stündigen Schicht ein Erwachsener und ein Knabe zur Bedienung erforderlich.

Der Herd zur Verarbeitung des röschen Korns erhält 60 Stösse in der Minute; er hat eine Neigung von 6° und die Stösse haben eine Länge von 6 bis 8 Centimeter.

Der Herd zum Verwaschen der Schlämme erhält 45 bis 50 Stösse von 2 bis 4 Centimeter und hat eine Neigung von 3 bis 4°.

Schlämmgräben. — Eine Arbeiterin kann in einer 12stündigen Schicht 4 Kubikmeter rösche Vorräthe verwaschen, wozu 12 Kubikmeter Wasser erforderlich sind.

Kehrherde. — Dieselben sind 4 Meter lang, 0,80 Meter breit und 0,06 Meter tief; sie haben ein Fallen von 0,03 Meter auf das Meter. Bei jeder Wäsche werden 20 Liter feiner Sand und 10 *Liter Schlämme* vorgenommen.

Eine Arbeiterin kann in 12 Stunden 0,300 Kubikmeter feinen Sand, bei einem Wasserverbrauch von 1 Kubikmeter Wasser in der Stunde, und 0,170 Kubikmeter Schlämme mit $^1/_2$ Kubikmeter Wasser verwaschen.

Fester conischer Herd. — Der innere Durchmesser beträgt 5 Meter, die Neigung beträgt 0,07 bis 0,09 Meter auf das Meter.

In 12 Stunden kann 1 Kubikmeter Schlämme mit einem Wasserverbrauch von $^3/_4$ Kubikmeter in der Stunde verwaschen werden. — Die Bürsten machen 8—9 Umgänge in der Minute. — Für Bedienung sind 2 Knaben erforderlich.

Erfahrungen über zwei Doppelsetzpumpen zu Przibram.

(Rittinger's Erfahrungen, 1856, S. 29.)

Die im Adalbert-Waschwerke im Betriebe stehenden zwei Setzpumpen dienen blos zum Setzen der mittelst der Quetsche zerkleinerten *Trocken-Abschläge* (ärmere $2^3/_4$ bis 3 Loth in Silber und $15^3/_4$ bis 16 Pfund in Blei haltende Bleierze), während die von der Wäsche abfallenden *Graupen* auf Stauchsieben verarbeitet werden, so dass zur Beschickung der Setzpumpen blos zweierlei Kornsorten und zwar der Durchfall vom Sieb Nr. 3 und 4 gelangen. Es sind daher auch alle Zustellungsverhältnisse dieser Setzpumpen blos auf zwei Graupensorten beschränkt. Die Hubhöhe der Setzkolben beträgt bei den feineren Graupen 1", bei den gröberen 2" und die Hubzahl pr. Minute bei beiden 60. Uebrigens hat man die Erfahrung gemacht, dass bei verminderter Kolbenhubzahl und vergrösserter Hubhöhe in Bezug des Setzprocesses gleiche Resultate erzielt werden. Bei diesen Hubhöhen wird die Höhe der aufgetragenen Setzschichte für beide Sorten gleich gross, und zwar mit 6" gehalten. Die zum Reinsetzen einer Beschickung erforderliche Zeit beträgt 5—6 Minuten, binnen welcher Zeit eine Quantität von 420—430 Pfd. gesetzt wird.

Die Educte dieser Setzarbeit sind:

Reiche Bleigraupen von 15 Loth Silber und 76 Pfd. Blei Metallhalt.

Aermere Bleigraupen „ $6^1/_2$ „ „ „ 29 „ Blei Metallhalt.

Nasse Pochzeuge „ $1^1/_4$ „ „ „ 1 „ Metallhalt.

Zu den Setzsieben werden Blechsiebe, und zwar für die gröberen Graupen mit 1 . 3‴ Bohrung und 27 Löchern auf 1 □"; für die feineren Graupen mit 0,6‴ Bohrung und 85 Löchern auf 1 □" verwendet. Die Blechstärke beträgt

bei den ersteren 1‴

„ „ letzteren $^1/_2$‴.

Ein Blechsieb der letztern Gattung dauert $^1/_2$ bis $^3/_4$ Jahr, wiegt 16 Pfund und kostet bei dem Preise von 50 fl. per Centner 8 fl., *während* ein diesem entsprechendes Drahtsieb bei seiner $2^1/_2$—*3fach* geringern Dauer auf 4 fl. 30 kr. zu stehen kommt.

Aber nicht nur in ökonomischer, sondern auch in mechanischer Hinsicht gewähren Blechsiebe, da sich dieselben weniger verstopfen, entschiedene Vortheile.

Ueber die Dauer der erstern Blechsiebgattung stehen keine bestimmten Vormerkungen zu Gebote, die Dauer derselben übertrifft jedoch bei ihrer doppelten Blechstärke in einem noch grössern Verhältnisse jene der Drahtsiebe.

Ergänzungen.

Kosten des Abbohrens zweier Schächte auf der Steinkohlengrube „Anna" im Wormrevier im Preussischen Bergamtsbezirke Düren.
(Preussische Zeitschrift, Bd. III., Abth. B., S. 246.)

Bei den vielen stattgehabten Unfällen sind für die Herstellung des ersten Schachtes manche Kosten aufgegangen, welche nicht stattgefunden haben würden, wenn über das Abbohren in der ausgeführten Art bereits Erfahrungen vorgelegen hätten. Es schien indessen fast unmöglich, diese Kosten aus den vorhandenen Rechnungen speciell und genau zu ermitteln, und da Versuche überhaupt bei solchen Arbeiten nicht maassgebend sein können, so hat man es vorgezogen, die Kosten des zweiten Schachtes hier anzugeben. Derselbe hatte ursprünglich $7\frac{1}{2}$ Fuss Weite und war ebenfalls von einem durch Abteufung hergestellten 14 Fuss weiten Schachte aus abgebohrt worden. Die Gesammtkosten stellten sich ungefähr so heraus:

1) Für Abteufen und Verzimmern des 12 Ltr. tiefen Bohrschachtes bis zum Wasserspiegel, incl. Eisens pro Ltr. 70 Thlr.	840	Thlr.
2) Für zwei Haupttraggestempel zu 15 Thlrn. .	30	„
3) Für 12 Ltr. $1\frac{1}{2}$ Zoll starke gusseiserne Schachtzimmerung von $7\frac{1}{2}$ Fuss Weite, incl. Schrauben pro Ltr. 410 Thlr., wobei das Gusseisen nach dem abgeschlossenen Contracte zu 25 Thlrn. für 1000 Pfund berechnet wurde . . .	4,920	„
4) Für 12 Ltr. $\frac{5}{4}$ Zoll starke gusseiserne Schachtzimmerung von 6 Fuss $4\frac{1}{2}$ Zoll lichter Weite, incl. Schrauben pro Ltr. 325 Thlr.	3,900	„
5) An Lohn für 22 Arbeiter, incl. 2 Bohrmeister, während 6 Monaten Arbeitszeit; dazu Schmiedelöhne und Schreinerarbeit überhaupt . . .	2,600	„
6) Für den Verschleiss an Werkzeugen, Seilen und sonstigen Materialien	700	„
7) Für das Verdichtungsrohr und die Trassspeise	1,600	„
Summa aller Unkosten	14,590	Thlr.
Dies macht auf ein Lachter im schwimmenden Gebirge	571	Thlr.

Sind auch diese Kosten noch bedeutend, so ist doch klar, *dass sich dieselben* wesentlich vermindern werden, wenn man

weitere Erfahrungen über die geeignetsten Dimensione Eisenplatten und überhaupt über die ganze Arbeit gev haben wird.

Kosten des Abbohrens der Schächte auf der Grube „I in demselben Reviere, unter Nachsenkung von hölzer Cylindern.

Es ist einleuchtend, dass die Kosten eines solchen Sch geringer ausfallen mussten, als diejenigen der Schächte s Grube Anna. Nach einer Aufstellung, welche von der G verwaltung mitgetheilt ist, waren die Kosten eines der Schächte folgende:

1)	Für Holz incl. Bearbeitung für Holzcylinder	50
2)	„ Gusseisen	42
3)	„ Gezähe und an Arbeitslöhnen	190
4)	„ das Verdichtungsrohr	105
5)	an Trass und sonstigen kleineren Ausgaben .	50
6)	„ Abteufungskosten und für die Ausmauerung des obern Schachtes	63
	zusammen	500
	also pro Lachter im schwimmenden Gebirge	31

Die Wahl der einen oder der andern Methode hängt sächlich von localen Verhältnissen ab. Bei grösserer M keit der zu durchsinkenden Schichten scheint die Nachl von eisernen Cylindern den Vorzug zu verdienen, weil s hölzernen Cylinder im Gebirge leichter festsetzen, und du Einbringen einer zweiten hölzernen Röhre der ursprü Durchmesser des Schachtes zu sehr verkleinert wird. Auch die hölzernen Dauben den Nachtheil, dass das Holz bei ziehen der Grubenwetter allmählich fault, wenn die Wa schwimmenden Gebirge durch den spätern Grubenbetri der Tiefe gezogen, und das jüngere Gebirge trocken werden sollte. Für diesen Fall dürfte es zweckmässig ers täglich mehrmals reines Wasser an der Peripherie des Sc herabfliessen zu lassen und so den Schacht beständig erhalten.

Beim *Abschlitzen mit Wasser* hat man im Steinsalzb Wilhelmsglück bei Hall am Kocher im Württembergisch gende Erfahrungen gemacht (Preuss. Zeitschr., Bd. IV, S. 241):

Bei einer durchschnittlichen Höhe von 21 Fuss brau Schlitzrinne pro Stunde 1 Kubikfuss Wasser und stellt durchschnittlich 0,6 Quadratfuss Schlitzfläche her. Die V der Schlitzvorrichtungen ist ziemlich einfach und erford nen besondern Kraftaufwand, so dass ein Mann recht Stande ist, täglich 12 Stunden lang 12 Schlitzrinnen zu

Auf Wilhelmsglück wird das Abschlitzen sämmtlicher zum Abbau kommender Strossen von zwei Mann besorgt, welche sich in zwölfstündigen Schichten gegenseitig ablösen.

Wenn daher das Schlitzen an und für sich nur ausserordentlich wenig Kosten verursacht, so gewährt es doch für den nachfolgenden Abbau einen so grossen Vortheil, dass die Gewinnung einer abgeschlitzten Strosse eben nur halb so viel kostet, als die Gewinnung einer nicht abgeschlitzten, so dass die Gewinnungskosten eines Centners Steinsalz in neuester Zeit durch diese Einrichtung bis auf 4,5 Pf. ermässigt worden sind. Aber selbst mit dieser Kostenermässigung will man sich noch nicht begnügen, sondern man wird in der nächsten Zukunft das Abschlitzen der Stösse auch bei dem obern Einbruchsbau zur Anwendung bringen, das Salzlager in seiner ganzen Mächtigkeit auf einmal verhauen und alsdann auf der Soole desselben Schienenwege für die Förderung einrichten. Dieses Abschlitzen des ganzen Stosses gedenkt man in der Weise auszuführen, dass man etwa 2 Fuss unter dem Dache des Steinsalzlagers ein gewöhnliches Bohrloch ansetzt und dieses mit einem Ansteigen von wenigen Graden so in das Salz hineinschlägt, dass es bei etwa 6 Fuss Länge das Hangende erreicht. In dieses Bohrloch wird alsdann mittelst einer freien beweglichen Röhre das Schlitzwasser eingeführt, und hierdurch der Schlitz von vorn nach hinten auf die ganze Höhe des Salzlagers eingeschnitten. — Zu erwähnen ist noch, dass die bei der Schlitzarbeit sich bildende Soole dem Sumpf zugeführt wird, in welchem man das unreine Steinsalz auflöst; das fragliche Soolquantum ist übrigens sehr unbedeutend.

Erfahrungen über die Bickford'schen Zündschnüre.
(Berggeist, 1858, No. 20.)

Obgleich nun schon seit mehr als 12 Jahren in fast allen Bergbau treibenden Ländern Europa's Versuche mit den *Bickford'schen Zündern* zum Zünden von Sprengschüssen angestellt wurden, so ist es doch auffallend, dass die mit dieser Zündung an verschiedenen Orten gemachten Erfahrungen so sehr *von einander abweichen.*

In *England* hat die Zündschnur beim metallischen Bergbau in Cornwall, Wales, Derbyshire u. a. O. ganz allgemein Eingang gefunden und soll durch ihre Anwendung die Zahl von Unglücksfällen, in Folge zu zeitigen Losgehens der Schüsse, sich um 90 Procent *vermindert* haben, während die durchschnittliche *Pulverersparung* gegen den frühern Spurnadelbesatz (der allerdings meist auch recht mangelhaft war) über 20 Proc. betrug. Beim gesammten Steinkohlenbergbau ist der Nadelbesatz und das Halmschiessen geblieben.

In *Frankreich* hat die Anwendung der Zündschnur zu ganz ähnlichen Resultaten geführt, und soll durch sie unter Umständen *sogar eine Ersparung* von 40 Proc. Pulver verursacht worden sein

In *Russland* ergaben die Versuche, dass die Zündschnur für den Arbeiter entschieden mehr *Sicherheit* gewährt, dass es aber bei langen Zündern, wegen des langsamen Brennens, doch problematisch wird, ob der Zünder verlöscht ist. Gegen das sonst übliche Schiessen mit Schilfrohr wurde übrigens eine Pulverersparung *nicht* bemerkt.

In *Preussen* zeigten diese Versuche mit Zündschnur gegen kupfernes Besatzzeug und Halm- oder Raketchenschiessen sehr verschiedene Resultate. Im Allgemeinen erkannte man die grössere *Sicherheit* der erstern bei gutem Fabrikate und sorgfältiger Behandlung an. Was jedoch die ökonomischen Vortheile betrifft, so waren dieselben im Allgemeinen *nicht* günstig, indem z. B. die Zündschnur im *Mansfeld'schen* für jedes Pfund Pulver *Mehrkosten* von 1 Sgr. 1,6 Pf. verursachte, was auch in den meisten rheinischen, westphälischen und schlesischen Revieren seine Bestätigung fand; nur auf einigen Gruben der Bergamtsbezirke Siegen und Düren zeigte die Zündschnur entschiedene Vortheile auch für trockene Oerter. Für *nasse Arbeit* und für *sehr tiefe Bohrlöcher* hat sich dagegen der Bickford'sche Zünder überall *sehr gut* bewährt und eine allgemeine Anwendung gefunden. Zu besonderer Klage gab jedoch der beim Verbrennen entwickelte, stinkende und erstickende *Rauch* Veranlassung. Wie vorsichtig übrigens auch das gewöhnliche Schiesszeug beim preussischen Bergbau gehandhabt wird, beweist der Umstand, dass bei einer Arbeiterzahl von mehr als 100,000 Mann durch *unzeitiges Losgehen von Sprengschüssen* in den Jahren 1852, 1853 und 1855 nur je 2 Mann, 1854 1 Mann und 1856 3 Mann verunglückten. Die in Preussen verwendeten Zündschnüre wurden meist von Franz Jacobi in Meissen, von Velten & Guillaume in Köln und von Gebr. Jacobi ebendaselbst bezogen.

In *Oesterreich* zeigen die seit langer Zeit angestellten Versuche dieselbe Verschiedenheit der Resultate, wie in Preussen. Um statt der Anfangs von England bezogenen Zündschnüre dem Bergbau eine wohlfeilere Waare zur Disposition stellen zu können, wurden die Zünderfabriken zu Hennethal in Tyrol und zu Windschacht bei Schemnitz in Ungarn errichtet, welche 100 *Wiener Klafter geleimte* Zündschnur mit 3 fl. 57¼ kr., dagegen *gepichte* mit 3 fl. 39⅔ kr. fabriciren und die laufende Klafter mit 4 kr. an den Bergbau abgeben. Bei dem Staatsbergbau in Ober-Ungarn hat die Zündschnur allgemeine Einführung gefunden, nachdem man durch die vergleichenden Versuche zur Ueberzeugung gekommen war, dass sie bei fehlerfreiem Fabrikate und bei Anwendung der gewöhnlichsten Vorsicht dem Arbeiter *fast absolute* Sicherheit gewähre und auch zugleich eine *nicht unwesentliche* Ersparung an Pulver verursache. Bei dem Bergbau in Tyrol, dem Salzkammergut und dem angrenzenden *Bayerischen* hat sich die Zündschnur gleichfalls Eingang verschafft und die Nadel gänzlich verdrängt; so namentlich beim *Böcksteiner* Goldbergbau und beim Steinsalzbergbau im Salz-

ırgischen und zu Berchtesgaden. Man erreicht daselbst durch e Zündschnur nicht nur fast absolute Sicherheit für die Ar-ɔiter, sondern auch einen *ökonomischen* Vortheil gegen den adelbesatz durch Ersparung an Zeit und Pulver. Die hier ver-endeten Zünder kamen meist aus den Fabriken von Winkler Söhne in Wien und J. G. Mannhart zu Siegsdorf bei raunstein. Dagegen haben die bei dem böhmischen Bergbau, ıamentlich auf den Werken zu Przibram angestellten Versuche it der Zündschnur zu keinem günstigen Resultate geführt. war musste man auch in Przibram zugeben, dass die Arbeiter ɔim *Besetzen* der Zündschnur gesichert wären, wenn dieselbe hlerfrei war und vorsichtig behandelt wurde, dass aber eine eiche Sicherheit beim *Schiessen nicht* stattfinde, indem sich e Zündung oft bedeutend, in einzelnen Fällen 10 Minuten ver-ɔgert, während welcher Zeit der Arbeiter in Unsicherheit blieb, ɔ der Schuss noch zünden würde oder nicht, und so in Ver-ıchung kommen konnte, sich dem Bohrloche wieder zu früh ı nähern. Ausserdem ergab sich bei einer Versuchsreihe von ɔ09 Schüssen mit *Zündschnur*, dass davon 26 *gänzlich versagten* ıd 434 schlecht warfen, während von 1644 Bohrlöchern, mit äumnadel besetzt und mit dem Halme gezündet, *kein einziges ɔrsagte* und nur 293 schlecht warfen. Ferner war auch durch ie Zündschnur *kein ökonomischer* Vortheil zu erreichen ge-esen, indem bei Einführung derselben dem Przibramer Haupt-erke allein eine jährliche *Mehrausgabe* von über 4000 fl. er-achsen sein würde. Uebrigens kamen in Przibram, trotz des ɔhr quarzigen und leicht feuerreissenden Gesteines bei einem äuerpersonale von 1368 Mann und bei der grossen Zahl von ,wa 831,600 jährlich wegzuthuenden Schüssen, mit dem gewöhn-chen Schiesszeuge doch nicht mehr als 1—2 Beschädigungs-ille jährlich durch unzeitiges Losgehen vor, ein Beweis, dass er Przibramer Bergbau über ein gut geschultes Häuerpersonal ɔrfügt.

In *Sachsen* wurde das Zündschnurschiessen gleichfalls ein-ehenden Untersuchungen unterworfen, und es ergab sich dabei, ass dasselbe gegen das Spurnadelschiessen einen *Mehreffect* on *10 Procent* und pro 1 Ctnr. verschossenen Pulvers eine *Er-ɔarniss* von 12 Thlrn. 2 Ngr. 3, 2 Pf. gewähre, dass ferner die ufgefahrene *Ortslänge* bei gleichen Kosten mit Zündschnur-esatz um $^1/_{10}$ *grösser* war als mit Spurnadelbesatz. Man fand ɔrner beim Schiessen mit Doppelpulver und Zündschnur, dass ie Löcher nur dann vollständig abhoben, wenn die letztere bis n den Boden der Patrone reichte, während sonst der obere Theil des Bohrloches leicht abgestossen wurde.

Im *Harze* zeigten dagegen die beim hannöverschen Berg-au angestellten Versuche, dass die Zündschnur *nicht* in allen Fällen die erwartete Sicherheit und *eben so wenig eine Ersparniss n Pulver gewährt;* dass durch sie vielmehr eine Mehrausgabe *on jährlich 6000 bis* 7000 Thlrn. für die Reviere von Clausthal

und Zellerfeld und eine *geringere* Arbeitsleistung der Häuer verursacht wurde, indem in derselben Zeit 3 Löcher mit der Nadel, aber nur 2 mit der Zündschnur besetzt werden konnten; dass endlich durch den beim Verbrennen entwickelten Rauch die Wetter im höhern Grade verschlechtert wurden.

Ueberblickt man die vorstehend zusammengestellten, so sehr verschiedenartigen Resultate mit dem Zündschnurschiessen, so gestatten sie folgende Schlüsse:

1) Die Sicherheit, welche die Zündschnur beim Besetzen gewährt, wird durch die Ungewissheit der Zündung wieder mehr oder weniger aufgehoben.

2) Für Gewinnung von Gesteinen, welche kein Feuer reissen, wie Steinkohlen und Braunkohlen, ist das Nadelschiessen vorzuziehen.

3) Für das Wegthun nasser oder sehr tiefer Bohrlöcher gewährt die Zündschnur entschiedene Vortheile über die Nadel.

4) Vor wetternöthigen Oertern muss von Anwendung der Zündschnur Abstand genommen werden.

5) Die Pulverersparung mit der Zündschnur kann auch bei Anwendung des gewöhnlichen Schiesszeuges erreicht werden, sobald auf Gebrauch dünner Räumnadeln und auf pünktliche Erfüllung der üblichen Vorschriften gesehen wird.

6) Für geübte und zuverlässige Bergleute ist die Zündschnur auch bei stark feuerreissendem Gesteine überflüssig; für junge unerfahrene Leute aber desto dringender anzurathen.

7) Das Zündschnurschiessen gewährt keinen ökonomischen Vortheil gegen einen zweckmässigen Nadelbesatz.

Haushaltsverhältnisse bei dem Abbau mächtiger Steinkohlenflötze in Oberschlesien und Polen.

(Preuss. Zeitschr., Bd. V, Abth. B, S. 131 ff.)

Oberschlesien. Abbauverluste. Ermittelungen derselben haben, so wichtig sie für jeden Grubenbesitzer und Betriebsführer auch sind, da sie in vielen Fällen Veranlassung zur Beseitigung sie hervorrufender Uebelstände geben dürften, bisher nur auf Königsgrube stattgefunden, und es kann daher auch nur von den dort erlangten Resultaten die Rede sein. Sie wurden ermittelt, indem man auf mehreren Pfeilern durch genaue Messungen der Flötzmächtigkeit, der Pfeilerhöhe und der Abschnittsbreiten an möglichst vielen Stellen bei jedem Abschnitt den kubischen Inhalt desselben bestimmte, dann aber die daraus zur Förderung gekommenen Kohlen aufrechnete und unter Zugrundelegung von Notizen über die erfahrungsmässige Schüttung des Kubiklachters Kohle die Soll- und Istförderung aus dem Abschnitt balancirte. Die Differenz zwischen beiden ergab die Abbauverluste, bei deren Ausmittelung auch der Umstand, dass ein Kohlenkörper *bei verschiedenem Stückkohlengehalt verschiedene Mengen Kohlen schüttet*, nicht unberücksichtigt blieb.

Die Beobachtungen ergaben beim Pfeilerabbau des 3 Lachter ichtigen *Sattelflötzes* einen Abbauverlust von 6 pr.Ct., und nn man den Abbaustreckenbetrieb mit in die Berechnung zog, s ganz unbedenklich, da dieser Betrieb als Abbauarbeit anehen ist, einen Verlust von 3,26 pr.Ct. des verhauenen Kohlendes. Der Abbaustreckenbetrieb ergiebt in der Regel keine hlenverluste.

Wie gross dieselben auf anderen mächtigen Flötzen der erschlesischen Steinkohlengruben, ist nicht anzugeben; es lässt h aber annehmen, dass sie, so vielfach sie auch bestritten wora, nirgends fehlen und in vielen Fällen die der Königsgrube ersteigen. Jedenfalls sind sie grössere, wenn der Abbau unter obachtung des Stehenlassens von Beinen geführt wird.

Es ist der Abbau von 3 Lachter und darüber mächtigen ötzen ohne Kohlenverluste überhaupt nur unter einem Zunmentreffen aller günstigen Umstände und ohne Rücksicht auf n immerhin nicht unwichtigen Kostenpunkt denkbar. Dass dann ausführbar, davon liefert der Abbau auf den Steinhlengruben in *Dabrowa*, wovon noch später die Rede sein rd, den besten Beweis.

Holzverbrauch, Holzgewinn, Leistungen. Welches der Holzbrauch und Holzgewinn und die Leistungen beim Pfeilerbau und Streckenbetrieb auf den oberschlesischen Steinkohlenıben sind, giebt nachstehende Zusammenstellung, in welcher ht sämmtliche mächtige Flötze abbauende, sondern, um Wieholungen zu vermeiden, nur solche Gruben aufgeführt sind, en Verhältnisse in Bezug auf Lagerung und Abbau charakteisische sind, näher an.

Es beträgt:	der Holzverbrauch pro 100 Tonnen der Kohlenförderung	der beim Rauben sich ergebende Holzgewinn	Die Leistungen pro Häuerschicht beim	
			Abbaustreckenbetrieb	Pfeilerabbau
	Kubikfuss.	pr.Ct.	Tonnen.	
f Königsgrube . .	17 bis 18	8	18 bis 20	15 bis 16
Königin-Luisengrube	29 „ 30	8	10 „ 11	16 „ 18
den Hohenlohehütter Gruben . .	21 „ 22	5	14 „ 17	12 „ 14
den Siemianowitzer Gruben	20	0	15 „ 16	12½
Guter Traugott- u. Luisenglückgrube	14 bis 17	22	18	16

Die grössten Leistungen werden darnach beim Abbaustreckenrieb auf *Königsgrube*, die kleinsten auf Königin-Luisengrube *elt, weil auf ersterer* die Flötzbeschaffenheit eine der Kohlen-

gewinnung günstige, auf letzterer des kurzklüftigen, gebrächen Hangenden wegen der Betrieb schmaler Abbaustrecken geboten ist. Selbstredend wird hiernach, wie bereits erwähnt, die Kohlengewinnung auf *Königsgrube* soviel als möglich durch Abbaustreckenbetrieb, auf *Königin-Luisengrube* durch Pfeilerabbau bewirkt, und daher auf ersterer die Pfeilerhöhe so weit, als irgend zulässig, herabgesetzt, auf letzterer erweitert.

Der geringere Holzverbrauch auf *Königsgrube* beruht in den günstigeren Lagerungsverhältnissen und vorzugsweise in der flachen Lagerung des Flötzes und seinem festen Hangenden, der grössere Verbrauch auf *Königin-Luisengrube* in der steilern Lagerung und der Unsicherheit des Hangenden, die geringeren Leistungen beim Pfeilerabbau auf *Königsgrube* in der schwierigern Zimmerung bei grösserer Flötzmächtigkeit, die grösseren auf *Königin-Luisengrube* in der mildern Beschaffenheit und leichtern Gewinnbarkeit des Kohls.

Die Leistungen und der Holzverbrauch auf den *Siemianowitzer* und *Hohenlohehüttener* Gruben sind einander fast entsprechende und, wie auf *Königsgrube*, beim Abbaustreckenbetrieb höhere, als beim Pfeilerabbau, wonach auch hier darauf hingewirkt wird, dem Pfeilerabbau möglichst viel Kohlenfeld zu entziehen und dem Abbaustreckenbetrieb zuzuweisen. Nur in Bezug auf den Wiedergewinn von Holz variiren die Angaben, indem die erstgenannten Gruben 8 pr.Ct., die Hohenlohehüttener nur 5 pr.Ct., die *Siemianowitzer* nichts, die letztgenannten Gruben endlich 22 pr.Ct. des eingebauten Holzes wieder gewinnen. Immerhin ist das Hangende und die Mächtigkeit der Flötze darauf von Einfluss, denn je druckhafter dieses und je grösser die Flötzmächtigkeit, desto schwieriger die Wiedergewinnung und Herausschaffung der langen Hölzer aus beengten Räumen. Die Resultate von *Guter-Traugott-* und *Luisenglückgrube* sprechen dafür. Sie bauen auf einem, nur $1^1/_2$ bis 2 Lachter mächtigen Flötze, mit einem grösstentheils aus mässigem Sandstein bestehenden Hangenden, und erzielen den geringsten Holzverbrauch, beiläufig bemerkt aber auch ausserordentliche Häuerleistungen, indem dieselben beim Pfeilerabbau ausnahmsweise schon bis zu 24 Tonnen, beim Abbaustreckenbetrieb bis zu 25 Tonnen pro Häuer und Schicht hinaufgegangen sind.

Kosten der Gewinnung. Die Kohlenhaugelder werden im Allgemeinen, je nach der mildern oder festern Beschaffenheit der Flötze, für Stück- und Kleinkohlen oder unter Gratisgewinnung der Kleinkohlen nur für Stückkohlen berechnet. Letzteres Verfahren empfiehlt sich indess nicht, weil die den Häuern dann werthlos scheinenden Kleinkohlen von der Gewinnung gern ausgeschlossen und zum Nachtheil der Grube darin zurückbelassen werden. In der Regel wird für die werthvolleren Stückkohlen *ein höheres*, für die Kleinkohlen ein mässigeres Gedinge gezahlt, *und dürfte das* Stückkohlengedinge pro Tonne höchstens 2 Sgr., *das Kleinkohlengedinge* 6 Pf. pro Tonne betragen. Königs-

Luisengrube zahlt ausnahmsweise höhere, bis 1½ Sgr. pro Tonne betragende Kleinkohlengedinge, weil der Stückkohlengehalt dort höchstens 30 pr.Ct. beträgt, während er auf allen anderen Gruben wol 80 pr.Ct. erreicht.

Der Verdienst der Kohlenhäuer wechselt hiernach etwa zwischen 15 bis 22 Sgr. pro Schicht von 12 und beziehungsweise 9 Stunden, und überschreitet nur ausnahmsweise diese Grenzen.

Dabrowa im Königreich Polen. Den Verbrauch an Holz und die Kosten des Abbaues anlangend, so beträgt ersterer (nach Angabe der Kaiserlich Russischen Bergverwaltung in Dombrowa) pro Korzec (1 Korzec = 2,32 Scheffel preussisch) ⅕ Kubikfuss, pro 100 Tonnen preussisch = 171,8 Korzec Kohlen, also 34,4 Kubikfuss. Er erscheint in Rücksicht auf die dortigen billigen Holzpreisse, und da er eine der unerlässigsten Bedingungen für die reine Ausgewinnung der Kohlen ist, nicht ungerechtfertigt und in Anbetracht der grossen Flötzmächtigkeit auch nicht bedeutend.

Der Kubikfuss Holz kostet in *Dombrowa* in starken Stämmen nur 11 Pfennige bis 1 Silbergroschen preussisch, 1 Stempel von 40 preussischen Fuss Länge bei einem mittlern Durchmesser von 14 Zoll preussisch beispielsweise 1 Rubel 20 Kopeken = 1½ Thaler, der Kubikfuss also 11,2 Pfennige. Der Holzverbrauch beträgt, zu Gelde berechnet, hier also 1 Thlr. 2 Sgr. 1 Pf., in Oberschlesien kaum irgendwo unter 2 Thlrn.

Dagegen sind die Häuerleistungen beim dortigen Abbau äusserst gering. Sie betragen im grossen Durchschnitt 10 bis 12 Korzec oder 5,8 bis 6,4 Tonnen preussisch, und stellen sich, da der grösste Theil der Thätigkeit der Arbeiter auf Ausführung der schwierigen Zimmerungsarbeiten gerichtet bleiben muss, so niedrig heraus. Auf Gewinnung und Förderung von 100 Korzec = 58,2 Tonnen werden in Dombrowa durchschnittlich 10 Rubel = 11 Thlr. 3 Sgr. 4 Pf., oder pro Tonne 6 Sgr. 9,8 Pf. Gedingelohn gezahlt.

An anderen Orten wäre die Durchführung dieses Abbauverfahrens, so sehr es hinsichtlich der dabei beobachteten Sorgfalt auch anerkannt zu werden verdient, kaum möglich; immer würde es sich aber dort verbieten, wo die Holzpreise bedeutender und die Arbeitskräfte nicht in so reichlichem Maasse vorhanden sind, als in Dombrowa, und wo im Besondern ein so vorzügliches, wie das dortige Hangende, dem zum grössten Theil die Möglichkeit des Abbaues ohne Kohlenverluste zuzuschreiben ist, fehlt, denn ohne dieses würde auch die angewendete Zimmerung nicht ausreichen, den Abbau bis zur Gewinnung des letzten Kohlenstückchens offen zu erhalten.

Mag die eine oder die andere der verschiedenen Abbaumethoden nun auch kleinere oder grössere Vortheile bieten, so bleiben doch alle hinter dem zurück, den der strassenartige Abbau ohne Stehenbelassung von Beinen gewährt und der in der *geringsten Kohlen*verlusten besteht.

Wenn der Zeitpunkt eintreten wird, das gegenwärtige, nicht unbedeutende Holzmassen beanspruchende Abbauverfahren in Rücksicht auf Holzmangel aufzugeben und an seine Stelle ein anderes treten zu lassen, ist schwer zu bestimmen, da die künftige gegenseitige Gestaltung der Holz- und Kohlenpreise, von welchen das Beibehalten oder Aufgeben dieser Abbaumethode abhängig, nicht abzusehen ist. Jedenfalls wird aber eine Methode zu wählen sein, deren Endergebnisse der gänzliche Mangel an Abbauverlusten im mehrgedachten Sinne sein möchten. Eine solche scheint im schachbretartigen Abbau aber nicht begründet zu sein; denn es ist nicht zu bezweifeln, dass er auf den diesseitigen mächtigen Flötzen durch einstiges Umlegen und Brechen der aufzugebenden Kohlenpfeiler die in einer Gefährdung der Erdoberfläche und der Erzeugung von grossen Grubenbränden bestehenden Uebelstände hervorrufen wird.

Haushaltsverhältnisse beim belgischen Steinkohlenbergbau.
(Preuss. Zeitschr., Bd. V, Abth. B, S. 47.)

A. Tableau indicatif de la main-d'oeuvre et de la consommation journalière de la taille N. . . ., etc.

Dieses Werk bildet ein sehr vollständiges Schichtenbuch; für jeden Arbeitspunkt (*taille*) werden hierin zunächst Mächtigkeit und Neigung des Flötzes, so wie die Entfernung vom Förderschacht notirt, und hierauf täglich das abgebaute Kohlenfeld nach Länge, Höhe und Quadratfläche, die Förderung überhaupt und vom Quadratmeter, ferner die Zahl der von den verschiedenen Arbeiterklassen verfahrenen Schichten nach bestimmten Lohnsätzen und endlich das verbrauchte Material (für Wetterstrecke, Förderstrecke und Abbau u. s. w. gesondert) eingetragen.

Dieses Tableau, welches seinerseits aus der Verleseliste des Steigers (worin bei dem Namen jedes Arbeiters die verfahrenen Schichten notirt werden) und aus den vom *magazinier* über jeden Verbrauchsgegenstand geführten Ausgabejournalen zusammengestellt wird, ist die Grundlage des folgenden für die Leitung des Grubenbetriebes wichtigsten:

B. État comparatif de la main-d'oeuvre et de la consommation des tailles,

eine Berechnung der monatlichen Selbstkosten an Arbeitslöhnen und Materialien von jedem Gewinnungspunkte.

Es ist dieses Tableau so vollständig als möglich mit Zahlen ausgefüllt und zu diesem Zwecke sind zwei Taillen auf demselben Flötze, in derselben Soole und in ungefähr gleichem Abstande vom Förderschachte gewählt, in denen beiden auch das Flötz eine gleiche normale Mächtigkeit von 1,00 M. mässig festem Schram im Liegenden hatte und alle Verhältnisse so viel als irgend möglich einander gleich waren, nur wurde auf der ersten *Taille der Abbau* bei 65° Fallen förstenweise, auf der zweiten *bei 25° Fallen* strossenweise geführt.

Die zu unterst gegebenen Zahlen bieten das Mittel aus neun
zeitig in Betrieb gestandenen Taillen.
Alle Zahlen beziehen sich auf den Monat September 1853.
Beide Taillen haben ihren Betrieb im Laufe des Monats neu
nommen, oder waren im Laufe des Monats mit einer neuen
radschaft belegt worden, denn das von ihnen verhauene
enfeld von resp. 180 und 368 □M. bleibt weit hinter der
lzahl von $\frac{5843}{9}$ = 649,2 zurück, während doch der Kohlen-
nit 10 resp. 10,2 Hektol. von □M. und die Belegschaft die-
n waren, wie auf den übrigen Taillen (ich habe diesen Um-
leider zu spät gemerkt, glaube aber, dass nichts desto
ger die mitgetheilten Zahlen ihren Werth behalten).
Mit Ausnahme des Streckennachreissens in der ersten Taille,
r ein Gedinge von 6 Fr. pr. M. Courant (3 Thlr. 6 Sgr. vom
ter) bestand, geschah der ganze Betrieb im Schichtlohn.
m *dressant* wurden in $73^1/_4$ achtstündigen Häuserschichten
Fr. 10 Ctm.) 180 □M. und 1839 Hektol.; im *plateur* mit
Schicht resp. 368 □M. und 3747 Hekt. geleistet; in jeder
erschicht also

dort . . .	2,46	□M.	25,1 Hekt.
hier . . .	2,51	□ „	26,3 „

eder Häuer täglich $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Schichten verfährt, so war
gliche Leistung eines Häuers eine dem entsprechend höhere.)
Der Unterschied in der Häuerleistung auf rechten und flachen
eln ist über Erwarten gering, so zwar, dass sich die reinen
osten = 8,36 : 7,98 verhalten.
Der Eigenthümlichkeit der Verhältnisse nur zum Theil, na-
lich aber der durchgeführten Theilung der Arbeit ist es
schreiben, dass die reinen Haukosten nur circa den siebenten
der (in der letzten Feldung des Tableaus angegebenen)
nmten Selbstkosten betragen.
Das *Kohlenwerfen*, welches bei den Abbauen *en dressant*
leutende Kosten verursacht (0,97 Ctm. per Hekt.), ist bei
m Abbau eine ausserordentlich theure Arbeit, die sogar
rliegenden Beispiel (mit 8,12 Ctm. per Hekt. gegenüber 7,98)
gekostet hat, als das Hauen, obgleich doch das Fallen (25°)
rhin noch ein bedeutendes war.
Ein grosser Unterschied zeigt sich in den Kosten des *Strecken-
eissens* (4,00 gegenüber 0,58 Ctm. per Hekt.). — Derselbe
te in Zufälligkeiten zu suchen sein, da wohl anzunehmen ist,
bei denselben Fördergefässen etc. die Erweiterung der
ken in flachfallenden Flötzen von geringer Mächtigkeit min-
ns eben so viel Kosten verursacht, als in steilfallenden.
Die Arbeit des *Bergversetzens* nimmt durchschnittlich etwa
ehnten Theil der ganzen Selbstkosten in Anspruch; wie vor-
u sehen, ist dieselbe im *dressant*, wo die Berge auf eine
ntendere *seigere* Höhe gehoben werden müssen, um so viel
r, als im plateur (8 Ctm. gegenüber 4,22 per Hekt.).

Bohrlöcher zur Recognoscirung etwa vorliegender Wassersäcke sind, wie die dafür ausgeworfene Feldung „*foreurs*" zeigt, auf der ganzen Grube im betreffenden Monat nicht gestossen worden.

Die Zimmerung der Wetter- und Förderstrecken hat im grossen Durchschnitt 0,31 Ctm. per Hekt., auf den beiden Taillen des in Rede stehenden mit sehr gebrächem Hangenden versehenen Flötzes aber 3,51 resp. 1,89 Ctm. an Arbeitslohn gekostet, im *dressant* so viel mehr, weil hier einerseits eine sorgfältigere, schwerere Zimmerung, namentlich der Förderstrecke, stattfindet, und weil andererseits den Zimmerlingen auch die Bekleidung *de cheminées* mit Schalhölzern, die Herstellung der Trichter unter denselben etc. obliegt.

Die drei folgenden Colonnen mussten leider grossentheils unausgefüllt bleiben.

Der *Holzverbrauch* zur Zimmerung der nachgeführten *Strecken* bestand nur in starkem Fichten-Stempelholz und betrug bei beiden Abbaumethoden annähernd gleichviel; um so grösser ist der Unterschied im Holzverbrauch des eigentlichen Abbaues.

Wie aus dem Tableau näher ersichtlich, betrug derselbe pro Hekt.

	im *dressant:*	im *plateur:*
an *wates* (Stangen)	1,79 Ctm.	1,27 Ctm.
an *veloutes* (Reisern)	1,93 „	1,20 „
an *étançons* (schwachen Stempeln)	2,84 „	1,42 „
an *étais* (starken Stempeln) . . .	2,11 „	2,53 „
Summa	8,67 Ctm.	6,42 Ctm.

und nahm vom gesammten Selbstkostenpreise den 7ten resp. den 9,4ten Theil hinweg.

Die Selbstkosten eines Hektoliters im Abbau sind für beide Abbausysteme wenig verschieden, sie betragen 32,82 resp. 33,73 Ctm. pro Hekt., 1 Thlr. 17 Sgr. 6 Pf. resp. 1 Thlr. 18 Sgr. 7 Pf. pro Fuder, oder 5 Sgr. 10 Pf. resp. 6 Sgr. pro Tonne, wovon etwa $^3/_5$ auf Arbeitslöhne, $^1/_5$ auf Holzverbrauch zu rechnen ist.

Die reinen Gewinnungskosten im Durchschnitt aller Taillen und vom ganzen Monat betrugen

	pro Hektol.:	pro Fuder:	pro Tonne:
1) an Arbeitslöhnen	21,81 Ctm.	1 Thlr. 7 Sgr. 5 Pf.	3 Sgr. 11 Pf.
2) an Holzverbrauch	6,14 „	— „ 8 „ 10 „	1 „ 1 „
Summa	27,95 Ctm.	1 Thlr. 10 Sgr. 3 Pf.	5 Sgr. — Pf.
die Generalkosten nach Tableau C. dazu mit	26,84 „	1 „ 8 „ 8 „	4 „ 9 „

ergeben sich die *Selbstkosten* (ausschliesslich allein derjenigen Directionskosten, welche von den 8 Gruben der Gesellschaft gemeinschaftlich zu tragen sind) zu 54,79 Ctm. 2 Thlr. 18 Sgr. 11 Pf. 9 Sgr. 9 Pf.

gewiss ein äusserst günstiger Erfolg unter den gegebenen Umständen.

C. Das dritte Tableau: *„Etat des salaires et des consommations à l'intérieur en dehors des tailles et à la surface"* ist eine Monatsübersicht aller *Generalkosten* (mit Ausnahme der Gehälter des Ingenieurs und Directors etc.) nach folgenden Kategorien, denen zugleich die Selbstkosten etc. beigefügt sind.

	pro Hektol.:	pro Fuder:	pro Tonne:
1) *Frais généraux à l'intérieur* . .	4,62 Ctm.	— Thlr. 6 Sgr. 7 Pf.	— Sgr. 10,2 Pf.
2) *Réparations* . .	6,21 „	— „ 9 „ — „	1 „ 1,7 „
3) *Travaux préparatoires* . . .	4,82 „	— „ 7 „ — „	— „ 10 „
4) *Personnel de la surface* . . .	3,61 „	— „ 5 „ 3 „	— „ 8 „
5) *Transport* . .	1,79 „	— „ 2 „ 7 „	— „ 3,8 „
6) *Personnel de la vente*	4,66 „	— „ 6 „ 8½ „	— „ 10,2 „
7) *Machines*:			
a) *de l'extraction*	1,13 „	— „ 1 „ 8 „	— „ 2,5 „
b) *d'épuissement*	0,53 „	— „ — „ 9,4 „	— „ 1,2 „
c) *du ventilateur*	0,14 „	— „ — „ 2,5 „	— „ 0,3 „
Summa	27,51 Ctm.	1 Thlr. 9 Sgr. 9½ Pf.	5 Sgr. — Pf.

Bemerkung. Der Unterschied zwischen den Zahlen dieser Summen und den oben in der Selbstkostenberechnung angegebenen rührt daher, dass das Tableau sich auf einen andern Monat (Juli) bezieht, weil die für September aufgestellten Zahlen nicht erlangt werden konnten. Die Differenz ist gering und mag deshalb übersehen werden.

Der Nutzen so vollständig und sorgfältig geführter Tableaus für die Beurtheilung und Leitung des Grubenbetriebes ist unbestreitbar ein sehr grosser, wenn, wie dies nach den Versicherungen der Grubenbeamten auf Grand Bac stattfindet, ihre Aufstellung einer steten und wachsamen, materiellen und formellen Controle unterworfen bleibt.

Das *personal de vente*, aus einem *comptable* (Schichtmeister) und mehreren Gehülfen bestehend, hat aber auch neben den eigentlichen Verkaufsgeschäften mindestens die Hälfte seiner Zeit auf die Aufstellung der Tableaus zu verwenden, es sind also die Kosten derselben nach den vorstehenden Angaben zu mindestens 2,33 Ctm. per Hektol. oder 3 Sgr. 4½ Pf. per Fuder oder 5,1 Pf. per Tonne anzunehmen, und es muss die Gesellschaft durch langjährige Erfahrung diese Einrichtung sehr nützlich befunden haben, da sie so bedeutende Kosten darauf verwendet.

Bei dem zehntheiligen französischen Maass-, Gewichts- und Münzsystem, welches in Belgien herrscht, ist die Ausführung eine ebenso leichte, als sie bei unserm deutschen System eine schwierige, ja wol (wenigstens ökonomisch) unmögliche ist.

Haushaltungsverhältnisse bei der Braunkohlengewinnung zu Riestädt bei Sangerhausen, Bergamtsbezirk Eisleben.

(Preuss. Zeitschr., Bd. IV, Abth. B, S. 183.)

Die *Schüttungsverhältnisse* der Kohlenflötze anlangend, so veranlassen die vielen Klüfte, welche in der Regel rechtwinkelig auf den Schichtungsflächen stehen, ein Fallen von meist würfeligen Bruchstücken, oft von einer solchen Grösse, dass sie vor der Arbeit zerschlagen werden müssen, ehe sie zu Tage gefördert werden können.

Die Grösse der Stücke hängt jedoch lediglich von der Stärke der einzelnen Kohlenschichten im Flötze ab, und diese ist von 1 bis 20 Zoll verschieden, so dass mehr oder weniger starke plattenförmige Stücke fallen.

Nach angestellten Versuchen durch Aushauen scharf begrenzter Kohlenwürfel hat sich bei den hiesigen Kohlenflötzen ergeben, dass die Schüttung von 1 Kubiklachter Flötzmasse 63 Tonnen Kohlen aller Art und einschl. der Berge von den im Flötze liegenden Thonstreifen beträgt, und sich demnach die feste zur losen Masse verhält wie 1 : 1,51. Dabei besteht die in 1 Kubiklachter gewonnene Masse auf sämmtlichen Flötzen durchschnittlich aus:

43 Tonnen Stück- und Knörpelkohlen,
12 „ klaren Kohlen und
8 „ Bergen.

Nach den Ausfällen im Grossen, wie solche alljährlich durch die aufgestellten Feldesberechnungen nachgewiesen werden, und welche bei der constanten Mächtigkeit der Flötze eine ganz sichere Controle über den Reinabbau der Flötze gewähren, werden aber nur im Durchschnitte 40 Tonnen Stück- und Knörpelkohlen und 20 Tonnen klare Kohlen, einschl. 8 Tonnen Berge, im Kubiklachter gewonnen, woraus folgt, dass der Abbau dieser Flötze mit einem Verluste von 7½ pr.Ct. stattfindet.

Bei dem sehr geringen Werthe, welchen die klaren Kohlen bis jetzt hier haben, ist man genöthigt, solche, gleich den Bergen, als Versatzmasse in den Abbauen zu verwenden. Der geringe Absatz derselben, welcher sich nur auf die Anwendung zum Kalkbrennen und neuerdings zum Heizen der Backöfen beschränkt, wird theils von den über Tage erhaltenen Abfällen der Stückkohle, theils auch von den beim Streckenbetriebe geförderten klaren Kohlen befriedigt, welche noch nicht die Höhe von 3000 Tonnen im Jahre erreichen, trotz dem, dass der Verkaufspreis derselben so niedrig gestellt ist, nämlich 1 Sgr. pro Tonne, dass dafür nur die Förderkosten gedeckt werden.

Bei dem geringen Werthe der klaren Kohlen, und bei der *hierorts* gebräuchlichen Gedingeeinrichtung, wonach nur für die *Gewinnung* der Steinkohlen das Gedinge gestellt wird, die klaren *Kohlen aber* gleich den im Flötze liegenden Bergen als Versatz*masse in die* Abbauräume verwendet werden, können auch

die *Leistungen der Arbeiter* nach den Ausfällen der Stückkohl bemessen werden.

Nach einem mehrjährigen Durchschnitte gewinnt der Häu in einer achtstündigen Schicht vor den Abbauen:

4,5 Tonnen Stückkohlen auf dem ersten Flötze,
5,25 „ „ „ „ zweiten Flötze,
6,50 „ „ „ „ dritten Flötze,

wobei derselbe aber noch als Nebenarbeiten das Schneiden d Holzes zur Zimmerung, den Einbau desselben, so wie die Ve setzung des bei der Kohlengewinnung fallenden Grubenklei zu besorgen hat.

Diese Nebenarbeiten nehmen häufig eben so viel, und z weilen noch mehr Zeit und Arbeitskräfte in Anspruch, als d Kohlengewinnung selbst. Da sie aber von denselben Häuer oder von derselben Kameradschaft, welcher die Kohlengewinnu verdungen ist, ausgeführt werden, so gehören sie gewisse maassen zur Kohlengewinnung, und sind bei den obigen E mittelungen nicht getrennt worden.

In der Regel wird die Verdingung der Kohlengewinnu vor den Abbauen auf eine Tonne Stückkohlen festgesetzt, u dabei das bestimmte Normalschichtlose von 6 Sgr. 10 Pf. für d achtstündige Häuerschicht als Grundlage angenommen.

Die Gedingsätze betragen für die Tonne Steinkohlen:

auf dem ersten Kohlenflötze 3 Sgr. bis 3 Sgr. 6 Pf.,
„ „ zweiten „ 2¾ „ „ 3 „ — „
„ „ dritten „ 2 „ „ 2 „ 6 „

einschliesslich der Strecken- und Schachtförderkosten.

Wendet der Häuer besondern Fleiss auf seine Arbeit, kann er dabei ein Schichtlohn von 8 bis 9 Sgr. verdienen, wo über er ausserdem noch 1 Sgr. für Geleuchte und für Instan haltung seines Gezähes gut gethan erhält.

Gewöhnlich wird jeder der einzelnen Abhaupunkte n 4 Häuern, welche eine Kameradschaft bilden, und zu ⅔ Schicht anfahren, belegt. Nur bei starkem Debite wird das Nachtdritt belegt, und alsdann die Kameradschaft um 2 Mann vermeh Stärkere Kameradschaften, so wie die Belegung der Arbeit i Nachtdrittel werden meist vermieden.

Die *Förderung* der vor dem Abbauen gewonnenen Kohl nach dem Tageschachte erfolgt mittelst der *Walzenhunde*, der Kasten, von 4 Fuss Länge, 1⅔ Fuss Breite und 10 bis 12 Fu Höhe im Lichten, ¾ Tonne Fördermasse fassen. Nach d Lage der hiesigen Kohlenbaue geschieht die Förderung thei in horizontalen, theils auch in 5 bis 10 Grad fallenden Strecke weshalb man zu dieser Arbeit Jungen in einem Alter von 14 b 19 Jahren und bei einem Lohne von resp. 3 Sgr. 4 Pf. bis 4 Sg 8 Pf. *für die Schicht* vortheilhaft verwenden kann.

Haben diese Grubenjungen das Alter von 20 Jahren erre *so werden sie* zu Lehrhäuern befördert, und dann nach V *von zwei Jahren* zur Häuerprobe zugelassen. Während

Probe müssen sie sechs Lohnungen hinter einander bei e mässigen Gedinge alle vorkommenden Häuerarbeiten d machen, und den Beweis ihrer bergmännischen Fähigk darthun.

Ist solcher genügend geführt, so werden sie unter die der Häuer aufgenommen. Diese Einrichtung gewährt zug den Vortheil, dass man sich recht brauchbare Bergleute h bilden kann.

So unbeholfen auch die obige Förderung mit Walzenhu scheinen mag, so ist dieselbe dennoch wegen der eigenthüml Beschaffenheit der Riestädter Grubenbaue nicht zu verwerf

Das ununterbrochene Bestreben des in der Sohle der Str anstehenden Thones, sich aufzublähen und dadurch die R lichkeiten der Strecken zu verkleinern, ist der Grund, dass andere einzuführende Förderungsmethode nur mit einem hältnissmässig viel zu grossen Kostenaufwande für die Erha der Förderräume vortheilhafte Anwendung finden könnte, ungeachtet ein öfteres Aufhauen des in den Strecken aufge lenen Thones stattfindet, so trifft man doch nicht selten Al strecken, namentlich auf dem ersten und zweiten Flötze, w kaum eine Höhe von 1/2 Ltr. haben.

Dieser Umstand nöthigt auch dazu, dass nur möglichst k Abschnitte des Kohlenfeldes in Angriff genommen werden, der Verhau derselben möglichst rasch ausgeführt und be werde. Demzufolge legt man die Förderschächte nur 5 60 Ltr. von einander, so dass die Förderstrecken eine I von 70 Ltrn. selten übersteigen.

Die *Leistungen der Jungen bei der Walzenhundförd* haben ergeben, dass bei einer Streckenlänge

von 50 bis 70 Ltrn. 15 Hunde = 11 1/4 Tonnen oder 32,7 (
„ 30 „ 40 „ 20 „ = 15 „ „ 43,7
„ 20 „ 30 „ 24 „ = 18 „ „ 52,4

Kohlenmasse in der achtstündigen Schicht nach dem Fö schachte gefördert werden können.

Nöthigenfalls müssen aber auch diese Jungen dem H beim Versetzen des Grubenkleins, so wie beim Einbau der merung Hülfe leisten, weshalb die Streckenförderung nicl verdungen werden kann.

Die nach dem Schachte geförderten Kohlen werden, sie zu Tage geschafft werden, in den in der Nähe der Fö schächte ausgehauenen Füllörtern angesammelt, welch Quantum von 30 bis 40 Tonnen fassen können. Gewöhnlicl diese Füllortsräume 1 1/2 Ltr. lang, 1 1/2 Ltr. breit und 3/4 Ltr. und erfordern eine dauerhafte Verzimmerung.

Von den Füllörtern aus werden die Kohlen mittelst *K* und *Kübel* zu Tage geschafft. Bei der geringen Tiefe der Sch von 10 bis 18 Ltrn. wendet man ein- oder auch zweimän *Haspel an*; bei dem einmännischen Haspel machen 5 Kü *1 1/2 Kbf. = 1 Tonne*, wogegen bei dem zweimännischen 3

2½ Kbf. Inhalt 1 Tonne füllen; im erstern Falle beträgt, wenn e Tonne Kohle zu 320 Pfund angenommen wird, das Gewicht ner Kübelladung 64 Pfund, im andern Falle 106 Pfund.

Bei Schächten von 12 bis 16 und mehr Lachtern Tiefe wird it dem zweimännischen Haspel, dessen Rundbaum eine Stärke on 12 Zoll hat, gefördert, wobei ein Quantum von 40 bis 46 Tonen, von welchem die Tonne mit 5 bis 6 Pf. einschl. der Kosten ir den Anschläger verdungen ist, zu Tage geschafft werden kann.

Bei Schächten unter 12 Ltrn. Tiefe wendet man dagegen den nmännischen Haspel mit einer Rundbaumstärke von 7 Zoll an. ei 8 bis 12 Ltrn. Schachttiefen werden 30 bis 36 Tonnen Kohlen, ei einem Gedingsatze von 4½ bis 5 Pf. pro Tonne, einschl. der osten für den Anschläger, über die Hängebank gezogen.

In beiden Fällen sind die Dimensionen der *Förderschächte* leich, nämlich im Lichten 7 Fuss Länge und 3⅔ Fuss Breite. Vegen des druckhaften Sand- und Thongebirges werden diese chächte mit 2 Zoll starken eichenen Bohlen verzimmert, und urch zwei Stösse 5 Zoll starker eichener Wandruthen in den ahr- und Förderschacht abgetheilt. Der 24 Zoll im Lichten nge Fahrschacht ist durch die an die Wandruthen angeschlaenen Tonnbreter gänzlich von dem 50 Fuss langen Förderhachte getrennt.

Die Kosten der Zimmerung auf 1 Ltr. Schachttiefe betragen ach den jetzigen Holzpreisen 15 Thlr.; ausserdem kostet das bteufen und die Zimmerarbeit durchschnittlich 2½ Thlr., so ass das Lachter Schacht fertig herzustellen überhaupt 17 bis 3 Thlr. zu stehen kommt. Die Dauer einer solchen, 2 Zoll arken eichenen Bohlenzimmerung beträgt 8 bis 10 Jahre, und ann gewöhnlich zu 2 Schächten benutzt werden.

Ueber Sicherheitslampen und deren Gebrauch in den Grubenauen hat der Director Grimm nach Mittheilungen, welche ihm on dem Bergdirector Andrée und Bergmeister Schubert zu Vittkowitz in Mähren gemacht worden, eine treffliche Arbeit n dem „Jahrbuch" VII, 125 ff. geliefert, aus welcher wir das achstehende, als von allgemeiner Wichtigkeit, hier mittheilen. s sind dies nämlich Resultate, die mit den in Mährisch-Ostrauer ohlengruben angewendeten Sicherheitslampen, der gewöhnlich avy'schen, der Müseler'schen, der du Mesnil'schen und der loin'schen, und Vorschriften, welche von dem Bergmeister chubert zusammengestellt und in der Huthstube aufgehängt nd, auch von Zeit zu Zeit dem gesammten Personale vorgelesen nd dadurch wieder in Erinnerung gebracht werden, um jeder öglichen Entschuldigung mit Unkenntniss derselben und des ebrauchs der Lampe zuvorzukommen. Die Wichtigkeit des egenstandes — denn es handelt sich um den Schutz des Menchenlebens — rechtfertigt auch ihre Mittheilung in diesem üchlein.

Diese Vorschriften sind:

1) Vor jedesmaligem Anfahren sind von dem Lampenputzer die sorgfältig gereinigten, gefüllten, bereits angezündeten und gut verschlossenen numerirten Lampen in Gegenwart des Steigers den anfahrenden Arbeitern zu übergeben. Der Steiger hat dabei von der Reinhaltung und dem sichern Verschluss, so wie auch davon sich zu überzeugen, dass jeder Anfahrende die ihm laut Lampenverzeichniss zugetheilte Lampennummer wirklich empfängt.

2) Das Oeffnen und Anzünden der Sicherheitslampen in der Grube und in den Schächten ist den Arbeitern auf's Strengste verboten, daher auch den letzteren unter keiner Bedingung das Mitführen eines Schlüssels zum Oeffnen gestattet ist. Wer der Uebertretung dieses Gebots überwiesen wird, verfällt in strafgerichtliche Untersuchung und wird ohne Weiteres der Grubenarbeit verlustig.

3) Der Lampenputzer wird zur Strafe gezogen, wenn von seiner Seite die Austheilung einer bereits angezündeten, aber nicht verschlossenen Lampe erweislich stattgefunden hat; die Uebernahme einer angezündeten, aber ungesperrten Lampe von Seiten des Arbeiters, ohne sogleich vor der Einfahrt Anzeige zu machen, zieht sowol für ihn, als für den Lampenputzer eine Geldstrafe von 2 bis 5 fl. nach sich; daher jeder Anfahrende noch vor der Einfahrt sich von dem richtigen Verschlusse zu überzeugen hat. Für jede schon nach der Einfahrt während der Schicht an den Lampen wahrgenommene Unordnung oder sonstiges Gebrechen bleibt allein der betreffende Arbeiter, der diese Lampe führt und erhalten hat, verantwortlich.

4) Der Lampenputzer hat seiner Verpflichtung mit ununterbrochener Nüchternheit und Wachsamkeit obzuliegen, die aus der Grube gekommenen Lampen nach ihrem Auslöschen sogleich zu reinigen, in Ordnung zu bringen und mit Oel zu füllen, und dann vor dem Anfahren der Mannschaft wieder angezündet und wohl verschlossen zu überbringen und zu übergeben. Jede aus der Grube kommende Lampe ist von ihm vor und während der Reinigung auf's Sorgfältigste zu untersuchen, ob ein Gebrechen an ihr haftet, und jede mit einem noch so geringen Makel behaftete ist bei Seite zu stellen und der Reparatur zu überweisen, und dafür eine ganz fehlerfreie auszuwechseln; die vorgenommene Auswechselung muss aber in dem Lampenregister sogleich vorgemerkt werden. Ingleichen hat er sich von der Sperrung jeder aus der Grube kommenden Lampe genau zu überzeugen und über die nicht gesperrt befundenen sogleich die Anzeige dem Grubenleiter zu erstatten.

5) Bei der Lampenvertheilung vor der Einfahrt ist von Seiten der Steiger, Aufseher und des Lampenputzers auf die Nüchternheit des Personals Acht zu haben, und dem nicht völlig Nüchternen das Anfahren zu untersagen.

6) Nach der Ausfahrt hat jeder Arbeiter seine Lampe dem anwesenden Steiger, Aufseher oder Lampenputzer sogleich *persönlich* einzuhändigen. Ohne ausdrückliche Bewilligung des Grubenleiters darf keine Lampe mit nach Hause oder anderswohin, als in die Grube, genommen werden.

7) In der Grube selbst ist die Lampe vor den Häuerbelegungen allezeit freischwebend und senkrecht an einem an einer Kappe angehängten oder sonst wie an der First befestigten Draht aufzuhängen, und zwar beiläufig 5 Fuss vom Arbeitsorte zurück, in der Mitte der Strecke und nicht höher, als etwa zur halben Orts- oder Streckenhöhe. Bei stärkerem Andrange von schlagenden Wettern soll und muss sie auch noch tiefer gehängt werden. Das Aufsichtspersonal hat hierauf die grösste Aufmerksamkeit zu richten.

8) Bei der Förderung mit Förderwagen, Laufkarren etc., so wie auch bei der Fahrung durch söhlige und flache Strecken, soll die Lampe allezeit senkrecht und freischwebend, und zwar niemals über die halbe Orts- oder Streckenhöhe hinaufgehängt oder getragen werden.

Eine gleiche Vorsicht ist bei der Zimmerung, beim Bergversatz, bei Gewältigungen und anderen Arbeiten, bei welchen oft ein Arbeiter dem andern leuchtet, anzuwenden, und es ist hierbei die Lampe auch niemals nahe an einem Ulm oder Stoss und um so weniger nahe an die First zu halten und zu bringen.

9) Jede muthwillige, leichtsinnige oder wol gar absichtlich boshafte Beschädigung, so wie auch jeder wie immer geartete Missbrauch der Lampe wird bestraft, und wo die Arbeiter khürenweise beisammen arbeiten, wird einer für den andern verantwortlich gemacht. Ingleichen ist beim Tragen der Lampen während des Fahrens, dann beim Niederstellen und Aufhängen die gehörige Vorsicht zu gebrauchen, dass sie nicht durch Anstossen, Niederfallen, insbesondere am Glascylinder und Drahtkorbe, einen Bruch und Beschädigung erleide, oder dass der Drahtkorb durch Schmuz und Kohlenstaub und dergl. verunreinigt werde, durch welches Alles leicht Anlass zu Unglücksfällen gegeben werden kann.

10) Neu aufgenommene Arbeiter sind von dem Aufsichtspersonal selbst über den Gebrauch der Lampe in der Grube zu unterrichten und in strenger Aufsicht zu halten. Es ist ihnen der Zweck und der Nutzen der Lampe für ihre eigene und für die Sicherheit der ganzen Mannschaft und der Grube, so wie auch die Grösse der Gefahr und des Unglücks, welches durch Unvorsichtigkeit, Muthwillen und Nachlässigkeit, überhaupt durch eine zweckwidrige Behandlung der Lampe, vornehmlich aber durch eine Beschädigung und Verunreinigung des Drahtnetzes und des Glascylinders herbeigeführt werden können, begreiflich zu machen.

11) Das Aufsichtspersonal wird weiter angewiesen, ausser dem Lampenregister auch eine Vormerkung über die beschädigt *befundenen Lampen* zu führen, unter Beifügung der Namen der *Arbeiter, welche* die Lampen beschädigt zurückgestellt haben

dieses Verzeichniss ist bei jedem Monatsschluss dem Grubenleiter vorzulegen, um hieraus die am unachtsamsten mit den Lampen umgehenden Arbeiter kennen zu lernen und dieselben zur sorgfältigern Behandlung durch Ermahnungen, Verweise und Strafen anhalten zu können.

Der Unverbesserliche wird von der Arbeit entlassen; denn wer sein eigenes Leben und zugleich das Leben so vieler anderer Menschen fortwährend gefährdet, kann in der Arbeit nicht geduldet werden.

12) Das Aufsichtspersonal ist endlich verpflichtet, auf die genaue Befolgung dieser Vorschriften nach jeder Richtung hin strengstens zu wachen, und es bleibt hierfür verantwortlich.

Unter diesen Regeln vermisst Dir. Grimm noch einige Verbote und Vorschriften, welche allem Anscheine nach hier unter die blos den Gebrauch der Sicherheitslampen betreffenden nicht aufgenommen worden sind, weil sie dort ohne Zweifel unter den allgemeinen Verhaltungsregeln der Arbeiter in der Grube aufgestellt sein werden. Es ist dies das Verbot des Mitführens von Feuerzeugen oder von Zündhölzchen u. dergl. in die Grube, und das Verbot des Tabakrauchens.

Absichtlich werden sie hier erwähnt, weil sie hieher gehören. Zum Anzünden eines Zündhölzchens kann beim Verlöschen einer Lampe gedankenlose Unvorsichtigkeit und Sorglosigkeit sehr leicht verleitet werden, und man sieht in der That — nicht allein beim Bergbaue — oft Handlungen begehen, die Einem die Haare sträuben machen.

Dir. Grimm könnte hier mehrere Fälle aus eigener Erfahrung anführen.

Das oftmalige Erinnern und Einprägen von derlei Verboten ist beim Grubenbaue, wo die Arbeiter nicht unter fortwährender Aufsicht stehen können und der Unachtsamkeit und Sorglosigkeit ein grosses Feld eingeräumt ist, ohnedies und insbesondere da nöthig, wo das herbeigeführte Unglück nicht Einzelne, sondern Viele treffen und nebenbei auch den Fortbestand des ganzen Baues gefährden kann. Wie sich der Arbeiter beim Verlöschen der Lampe zu benehmen, wohin er allenfalls im Finstern zu fahren, oder ob er irgend ein Zeichen zu geben hat, um wieder zu einer Lampe überhaupt zu gelangen, hängt von den Bau- oder sonstigen Verhältnissen ab. Diesfällige Vorschriften zum Benehmen sollen und müssen überall gegeben werden, um anderweitige Unglücksfälle zu verhindern.

Die vorangeschickten Bemerkungen gehen wol zunächst nur jene Kohlenbaue an, wo schlagende Wetter schon vorhanden oder bereits verspürt worden sind. Sie sollten aber auch nicht völlig bei denen übersehen werden, wo sich dieser arge Feind bisher noch nicht eingestellt hat. So wie Grubenwässer *oft unvermuthet* beim Anhauen einer Kluft einbrechen und den *ganzen Bau* austräuken, ebenso unvermuthet und plötzlich können — *besonders* in mehr entlegenen, eines lebhaften Wetter-

zuges entbehrenden Oertern und Strecken — Gasentwickelungen auftreten, deren Entzündung die furchtbarsten Verheerungen und das schrecklichste Unglück anrichten könnte. Wo ein ununterbrochener Betrieb oder fortwährendes Befahren Statt hat, werden Gasentwickelungen gleich oder bald bemerkt, und ihrem Ansammeln und Schädlichwerden kann noch zeitig genug vorgebeugt werden. Wo aber jenes nicht der Fall ist und Oerter oder Strecken seltener befahren werden, dürfte es keine übertriebene Vorsicht sein, dieselben, zumal wenn mehrere Feiertage hinter einander fallen, nicht früher von der Mannschaft betreten zu lassen, bevor man sich mit einer fehlerfreien Sicherheitslampe von der Reinheit und Unschädlichkeit der Grubenluft überzeugt hat.

Mittel zum Löschen der Grubenbrände.
(Preuss. Zeitschrift, Bd. VI, Abth. B, S. 84 ff.)

Einer der schönsten Fortschritte, welcher in neuester Zeit beim Steinkohlenbergbau gemacht worden, ist das Löschen von Grubenbrand, jenem böswilligen Elemente, das oft unvermeidlich und dann nur mit ungeheuren Opfern, ja in manchen Fällen fast gar nicht zu bewältigen ist. Dem praktischen Erfindungsgeiste der Engländer verdanken wir auch in dieser Hinsicht wieder eine einfache Vorrichtung, durch welche jene Hindernisse und Schwierigkeiten, welche sich bisher bei der Ausführung einer solchen Arbeit entgegenstellten, grösstentheils beseitigt werden, und wodurch dem Steinkohlenbergbau in manchen Gegenden unter gewissen Verhältnissen ein neuer Aufschwung gegeben wird. Es ist dies das Verfahren von Gurney, mittelst *nicht brennbaren* Gases *(choke damp or carbonic acid gas) das Grubengebäude zu füllen und dadurch das Feuer zu löschen.* Das bisherige Verfahren, das in Brand gerathene Kohlenfeld durch Dämme abzuschliessen, jedes weitere Umsichgreifen des Feuers durch diese Dämme zu verhindern und das Feuer durch allmähliches Entziehen der Nahrung in sich selbst zu ersticken, ist als eine sehr kostspielige und sehr unsichere Methode hierdurch gänzlich beseitigt worden.

Obgleich der Berichterstatter, der Königl. Bergmeister Busse zu Bachum, nicht Gelegenheit hatte, das neue Verfahren mit seinen sämmtlichen Einrichtungen in Betrieb zu sehen, so ist es ihm doch vergönnt gewesen, auf der Grube *Black Brook* der Herren Bromilow & Sohn in Lancashire bei der Station St. Helens die Einrichtungen einer solchen Vorrichtung in Augenschein zu nehmen und deren günstigen Erfolg zu bewundern. Es war hier durch eine unterirdische Maschine auf dem 5 Fuss mächtigen Rushy-Park-Flötz auf der ersten Tiefbausohle Grubenbrand in dem Maasse ausgebrochen, dass selbst das Hangende dieses Flötzes völlig zu Porzellanjaspis zusammengebacken und die Kohlen *in Koaks* umgewandelt waren; ja es wurde behauptet, *dass die Flamme* aus einem dieser Schächte bis zu Tage geschla-

gen sei. Auf diesem Flötze, welches wie 1 : 4 oder mit 15 Grad einfiel, waren ausser dem Hauptförderschachte in kurzer Entfernung von einander 3 Hülfsschächte niedergebracht, von denen der Schacht Nr. 1 zum Ausziehen des Rauches der unterirdischen Maschinenkessel, des Dampfes der Maschine und des Feuers eines Wetterofens, der zweite zur Fahrung und der dritte zum Wetterschachte diente. Alle diese Schächte wurden, sobald der Grubenbrand ausgebrochen und nicht mehr zu bezwingen war, mit Bretern gut verbühnt und diese Bühnen mit Lehm überdeckt, nachdem man vorher auch auf der ersten Tiefbausohle des Flötzes den Förderschacht nach dem 60 Yards tiefer liegenden 3—6 Fuss mächtigen Little-Delf-Rushy-Flötz, in welchem kein Grubenbrand ausgebrochen war, gut verschlagen hatte. Auf diese Weise war alle Verbindung der äussern Atmosphäre mit dem Grubenbau abgeschnitten, auch suchte man, da das Flötz nicht tiefer unter Tage gebaut wurde, jede sonstige Communication des Grubenbaues mit der äussern Luft ebenfalls zu vermeiden.

Der Apparat, womit die Löschung des Feuers bewerkstelligt wurde, bestand aus einem Ofen und aus 2 bis 3 Dampfkesseln von 11—12 Pferdekräften, welche zur Dampferzeugung bei der Förderung verwandt worden waren.

Der Ofen, worin die Gase (kohlensaures Gas und Kohlenoxydgas) entwickelt wurden, war aus Ziegelsteinen aufgeführt und hatte einen 8—10 Fuss hohen und 5 Fuss im Quadrat weiten Kamin, der mit Kalksteinen gefüllt wurde. An seinem obern Theile endete ein 14 Zoll weiter und eben so hoher Canal, und führte die im Kamin aufsteigenden Gase nach dem Förderschachte hin, wo die Einspritzung der Gase mit Wasser und Dampf stattfinden sollte. Zum Forttreiben der Kohlensäure aus dem ungebrannten Kalke war an der Sohle des Kamins auf zwei einander gegenüber liegenden Seiten eine Oeffnung mit einem Roste von 4 Fuss Weite im Quadrat aufgeführt, dessen obere Seite mit einer steinernen Platte zum Aufgeben der kleineren Koaks überdeckt ward. Die Vorderseite dieser Roste war durch eine eiserne Thür geschlossen, und die Stäbe lagen so dicht an einander, dass nur so viel Luft zu dem Koaks hinzutreten konnte, als zur Verbrennung desselben erforderlich war. Die hier entwickelten heissen Gase stiegen durch kleine, $2^1/_2$ Zoll weite und $1^1/_2$ Fuss hohe Oeffnungen in den Kamin, erhitzten hier den Kalk und gingen sodann mit den hier entwickelten Gasen bis zum Förderschachte hin. Zum Nachfüllen von ungebranntem Kalke war auf den Kamin eine steinerne Platte aufgelegt und zum Herausziehen des gebrannten Kalkes eine Thür an der Seite des Kamins angebracht.

Um die hier entwickelten Dämpfe in das Brandfeld zu führen, *welche, da sie* schwerer als die gewöhnliche atmosphärische Luft *sind, nicht* von selbst in alle Abbaupunkte strömen würden, diente *der in den Kesseln* entwickelte Dampf, dem man eine Spannung *von 2 Atmosphären* gab. Er wurde durch Röhren nach dem *Förderschachte* geführt, und mündete in den vom Ofen

gehenden Canal. Da durch das Einströmen des Dampfes in den Schacht und dessen Condensation ein luftleerer Raum gebildet wird, so ist es einleuchtend, dass das specifisch schwere Gas unaufhörlich in den Schacht einströmen und durch den Dampfstrahl in die Tiefe hinabgedrückt werden muss. Die hohe Temperatur des Dampfes würde jedoch die Temperatur in der Grube nur wenig herabdrücken, ja sie könnte möglicher Weise ein Ausbrechen eines Grubenbrandes späterhin wieder zur Folge haben, wenn sie nicht durch ein anderes Element auf einen niedrigern Wärmegrad herabzugehen gezwungen würde. Dies erfolgt durch kaltes Wasser, welches in den Schacht geführt und mit dem Dampfstrahl in Berührung gebracht wird. Es geht zu diesem Zwecke das Dampfrohr durch einen Wasserbehälter, der durch eine Pumpe steten Zufluss erhält, und kommt mit seinem untern Ende durch ein durchlöchertes Sieb mit dem Wasser in Verbindung. Bei Berührung mit dem Dampfe wird es durch dessen Gewalt in feinen Staub verwandelt und als solcher in den Schacht hinabgedrückt, hierdurch aber gleichzeitig die Temperatur des Dampfes in der Grube vermindert.

Nach der mitgetheilten Angabe sollen auf diese Weise pro Minute 8—9000 Kubikf. Gas in die Grube getrieben und die ganze Operation mit einzelnen Unterbrechungen 14 Tage lang fortgesetzt worden sein.

Kosten einiger wasserdichten Mauerdämme im Ruhrbecken.
(Preuss. Zeitschrift, Bd. IV, Abth. B, S. 139 ff.)

Auf der Grube *Vereinigte Engelsburg* waren diese Kosten nachstehende:

1) Auf Aushauen u. Ausspitzen des Raumes für den Damm, so wie auf Vorrichtung der beiden Lettendämme sind 99 Häuerschichten zu 12 Sgr. Schichtlohn verfahren	39	Thlr.	18	Sgr.	—	Pf.
2) Die Schmiedekosten für das Schärfen, Verstählen u. s. w. der Spitzeisen und Keilhauen haben überhaupt betragen	4	„	15	„	—	„
3) Vermauert sind 3540 Stück Ziegelsteine zu 17 Sgr. das Hundert, incl. 2 Sgr. Transport vom Ziegelofen bis zum Förderschachte	20	„	1	„	10	„
4) An Trass sind 70 Scheffel zu 12½ Sgr. verbraucht	29	„	5	„	—	„
5) An Kalk sind 34 Scheffel zu 9 Sgr. verbraucht	10	„	6	„	—	„
6) An Sand sind 6 Sch. zu 2 Sgr. verbraucht	—	„	12	„	—	„
7) Das Zubereiten des Mörtels hat gekostet	4	„	25	„	—	„
8) Für den Transport der Ziegelsteine und *des Mörtels vom Förderschachte* Nr. II. bis *in Ort und Stelle* auf ca. 500 Lachter Länge *ind ausgegeben*	5	„	18	„	—	

Latus 114 Thlr. 10 Sgr. —

	Transport	114 Thlr.	10 Sgr.	10 Pf.
9) An Maurerlöhnen sind verausgabt für 19 Schichten zu 20 Sgr.	12 „	20 „	— „	
10) An Handlangerlöhnen für 37 Schichten zu 10 Sgr.	12 „	10 „	— „	
	Zusammen	139 Thlr.	10 Sgr.	10 Pf.

Die Kosten dreier, nach der Cylinderform construirter Dämme waren folgende:

Für den Damm Nr. III. (45 Zoll stark):

1) Ausspitzen des Raumes zu dem Damm, incl. Vorrichtung der Lettendämme . . .	12 Thlr.	— Sgr.	— Pf.
2) 3750 Stück Ziegelsteine, die 100 Stück zu 12 Sgr.	15 „	— „	— „
3) 70 Scheffel Trass, der Sch. zu 12¼ Sgr.	28 „	17 „	6 „
4) 47 Scheffel Kalk, der Sch. zu 8 Sgr. .	12 „	16 „	— „
5) 5 Scheffel Sand, der Sch. zu 2 Sgr. .	— „	10 „	— „
6) An Maurerlöhnen sind verausgabt . .	10 „	20 „	— „
7) An Handlangerlöhnen u. für den Transport der Materialien	13 „	10 „	— „
Zusammen	92 Thlr.	13 Sgr.	6 Pf.

Hierbei sind jedoch die Schmiedekosten, so wie die Kosten des Abflussrohres nicht berücksichtigt.

Für die Dämme Nr. IV. u. V. (beide 48 Zoll stark):

1) Ausspitzen des Raumes zu den beiden Dämmen, incl. Vorrichtungen der Lettendämme u. dergl.	23 Thlr.	8 Sgr.	9 Pf.
2) Zu den beiden Dämmen, so wie zur Untermauerung der Wechselstellen des 15zöll. Abflussrohres sind 7600 Stück Ziegelsteine verbraucht, 100 Stück zu 12 Sgr.	30 „	12 „	— „
3) Vermauert sind 141 Sch. Trass zu 12¼ Sgr.	57 „	17 „	3 „
4) „ „ 63 „ Kalk zu 8 Sgr.	16 „	24 „	— „
5) „ „ 10 „ Sand zu 2 Sgr.	— „	20 „	— „
6) An Maurerlöhnen sind verausgabt . .	21 „	18 „	— „
7) An Handlanger- und sonstigen Löhnen sind verausgabt	26 „	10 „	— „
Summa der Kosten der beiden Dämme	176 Thlr.	20 Sgr.	— Pf.

Ausgeschlossen sind hierbei die Schmiedekosten und die Ausgaben für die gusseisernen Abflussrohre.

Die Kosten eines Dammes auf der Grube Eintracht betrugen:

Die Herstellung des Dammes mit Zubehör verursachte folgende Kosten:

1) 2 Karren Letten für die zwei Dämme im Querschlage, um den eigentlichen Damm *vorrichten zu* können, zu je 1½ Thlr. . .	2 Thlr.	20 Sgr.	— Pf.
Latus	2 Thlr.	20 Sgr.	— Pf.

Transport	2	Thlr.	20	Sgr.	— Pf.
2) Für Verarbeiten des Lettens und den Transport desselben an Ort und Stelle . .	2	„	16	„	— „
3) Die Lettendämme vorzurichten, den Raum zum Damme auszuspitzen und die Querschlagsstösse, so wie Firste und Sohle auf 5 Fuss Länge mit der Keilhaue frisch zu bearbeiten, hat 71 Häuerschichten zu 15 Sgr. erfordert	35	„	15	„	— „
4) An Schmiedekosten sind für Schärfen der Spitzeisen, Keilhauen u. s. w. verausgabt	2	„	5	„	— „
5) Vermauert sind 55 Sch. Trass zu 12½ Sgr.	22	„	27	„	6 „
6) „ „ 31 „ Kalk zu 7 Sgr. 5 Pf.	7	„	19	„	11 „
7) „ „ 3 „ Sand zu 2½ Sgr.	—	„	7	„	6 „
8) „ „ 2250 Stück Ziegelsteine zum Betrage von	16	„	16	„	3 „
9) An Fuhrlohn sind für den Transport des Trasses von Essen nach der Grube 3 Sgr. auf den Scheffel verausgabt	5	„	15	„	— „
10) Das Zubereiten des Mörtels, so wie das Anfahren des Kalkes hat gekostet . .	3	„	15	„	— „
11) Für den Transport des Mörtels und der Ziegelsteine an Ort und Stelle auf ca. 1580 Lachter Länge unter Tage (wobei wegen der verschiedenen Spurweite des Fördergestänges noch besonders umgeladen werden musste) sind verausgabt	16	„	24	„	4 „
12) Die Maurerlöhne (für 2 Mann) haben betragen	11	„	21	„	— „
13) An Handlangerlöhnen sind für 8 Schichten zu 15 Sgr. verausgabt	4	„	—	„	— „
14) Zwei Stück Röhren von Gusseisen mit Deckel und Schrauben haben gekostet . .	9	„	7	„	10 „
15) Für Holz und Anfertigen von 3 Stück Kasten zum Messen der Wasserzuflüsse und zur Aufnahme des Mörtels sind verausgabt	—	„	28	„	— „
16) Für einen Ballen Sackleinewand zum Abwaschen des Gesteins und Aufnehmen der Wasser in der Sohle sind verausgabt . . .	—	„	5	„	— „
17) An Oel zum Geleuchte für die Maurer 1½ Mass zum Betrage von	—	„	13	„	3 „
Gesammtkosten	142	Thlr.	16	Sgr.	7 Pf.

Gusseiserne Schachtverdichtung oder Cuvelirung in Westphalen.

Freiherr F. v. Dücker zu Dortmund berichtet über diese von britischen Ingenieuren und Arbeitern auf der Steinkohlenzeche *Hibernia* zu Gelfenkirchen ausgeführte Arbeit in der *Preuss. Zeitschr. Bd. V*, Abth. B, S. 66 ff. und Bd. V, S. 1 ff. *Nachstehendes:*

Im Schacht Nr. 1 betrugen die Gesammtkosten des Gusseisens:

Keilkränze	55,920 Pfd.	zu 34 Thlrn.	pro 1000 Pfd.	1901,28 Thlr.
Segmente	628,160 „	„ 31 „	„ „ „	19472,96 „
	684,080 Pfd.	kosten		21374,24 Thlr.

Hieraus berechnen sich die durchschnittlichen Kosten an Gusseisen pro Lachter . . . . . zu 411 Thlrn.
dazu an sonstigem Material und Arbeit zu 110 „
in Summa pro Lachter . . 521 Thlr.

Im Schacht Nr. 2 betrugen die Gesammtkosten des Gusseisens:

Keilkränze . . .	19,950 Pfd.	zu 34 Thlrn.	pro 1000 Pfd.	678,30 Thlr.
für den Tubbing	217,959 „	„ 31 „	„ „ „	6756,73 „
			in Summa	7435,03 Thlr.

Die Durchschnittskosten für jedes verdichtete Lachter betragen 291/6 Thlr.

Leistung bei der Eisenbahnförderung am Kreuzberge zu Nagybanya in Ungarn (Rittinger's Erfahrungen, 1856).

Länge der Bahn von der Mitte des Holzplatzes bis an das Ende des Maschinenraumes . . .	600 W. Klafter.
Durchschnittliches Gefälle der Bahn per Klafter	64 Dec.-Linien.
Beschaffenheit der Bahn. Geschmiedete, zum Theil gegossene Flachschienen auf eichenen Langschwellen, Gefälle ziemlich unregelmässig, die ganze Strecke ist gerade bis auf das doppelt gekrümmte Endstück von ca. 60 Klafter Länge, wo die Krümmungen 20° und 25° betragen.	
Geleisweite	24 Wiener Zoll.
Gewicht des leeren Wagens sammt Rädern u. Axen	800 Pfund.
Gewicht des leeren Wagens ohne Räder u. Axen	520 Pfund.
Reiner Fassungsraum des Kastens	21 Kubikfuss.
Kubikinhalt der aufgethürmten Holzladung fast	60 Kubikfuss.
Gewicht der aufgethürmten Holzladung mitteltrocken (durchschnittlich Buchen-, Eichen- u. Pappelholz)	14 Centner.
Aufladezeit sammt Herbeischaffen des Holzes vom Holzplatze	20 Minuten.
Einfahrzeit (aufwärts mit Ladung)	35 „
Ablade- und Ruhezeit	15 „
Ausfahrtzeit (abwärts ohne Ladung)	20 „
Summa für 1 Wagen	90 „
Zahl der geförderten Wägen in einer 8stünd. Schicht	5.
Förderquantum in einer 8stündigen Schicht . .	70 Centner.
Anzahl Männer bei einem Wagen	3.
Ein Mann fördert in einer 8stündigen Schicht .	23 1/3 Centner.
Ein Mann leistet in einer 8stündigen Schicht .	14000 Kl. Ctnr.
Geschwindigkeit des Mannes bei der Einfahrt .	1 3/4 Fuss.
Geschwindigkeit des Mannes bei der Ausfahrt .	3 Fuss.
Zahl der zu verschiedenen Zeiten, bei verschiedener *Mannschaft*, und unbemerkt von derselben *angestellten* Beobachtungen	5.

Ueber die Leistungen und Förderkosten der Göpel in dem iberger Bergamtsrevier hat der Königl. Sächs. Oberkunstmeister aunsdorf zu Freiberg in dem dortigen Jahrbuche für den g- und Hüttenmann auf 1847, S. 190 ff. eine wichtige und in- ssante Arbeit geliefert, aus der wir das Nachstehende mit- len: — Die amtliche Aufgabe des Verf. war, die bei der För- ung mit Dampf- und resp. Wassergöpeln erwachsenden Kosten dabei erzielten Leistungen, mit Berücksichtigung aller hierbei Betracht zu ziehenden Momente, anzufertigen, und es sind leich die an den Pferdegöpeln gemachten Erfahrungen mit genommen.

Der Fassungsraum der Fördertonnen ist nach Kübeln zu 0 Kubikzoll Bergmaass angesetzt, und sind kleine Bruchtheil- bel nicht berechnet, grosse aber als ganze Kübel angenom- n. — Da das Gewicht eines Kübels Fördermasse durchschnitt- 100 Zollpfund = 50 Kilogramm zu schätzen und 1 Lachter 2 Meter, so kann ein Kübel-Lachter = 100 Kilogramm-Meter etzt werden. — Die mittleren saigeren Förderteufen sind durch ision per Fördermassen in die Leistungen berechnet worden. — Reihenfolge der Göpel ist nach Maassgabe der Kosten, welche n für die Förderung von 1000 Kübel-Lachtern ergeben haben, rdnet.

Im Jahre 1855 betrugen die durchschnittlichen Kosten der derung für 1000 Kübel-Lachter: bei den Pferdegöpeln 5,194 r., bei den Dampfgöpeln 1,989 Ngr., bei den Wassergöpeln 92 Ngr. und bei sämmtlichen Göpeln 1,947 Ngr.

Bei den Pferdegöpeln kostete die Förderung von 1000 Kübel- chtern wenigstens 4,557 Ngr., je nachdem die Unterhaltungs- ten für den Treibeschacht, die Seile etc. höher oder geringer en. Die Leistung der Pferdegöpel betrug unter den ungün- sten Verhältnissen 17,587 und unter den günstigsten 21,619 bel-Lachter in 8 Stunden, und da die Pferde im Göpel nur unden des Tages arbeiten, so war durchschnittlich die tägliche stung eines Pferdes während sechsstündiger Arbeit im Göpel 0,6 Kübel-Lachter oder 737,060 Kilogramm-Meter, also durch- nittlich pro Secunde 34,12 Kilogramm-Meter. Da die Göpel- rde aber nach der Göpelarbeit oft noch anderweitig beschäftigt den, so ist ihre Leistung etwas grösser. — Die Kosten, welche der Förderung von 1000 Kübel-Lachtern auf die Pferde und zu diesen gehörigen Knecht zu rechnen sind, betragen min- tens 2,218 und höchstens 3,601 Ngr.

Bei der Dampfgöpelförderung kosteten 1000 Kübel-Lachter r 100,000 Kilogramm-Meter unter den ungünstigsten Verhält- en 5,733 und unter den günstigsten 1,639 Ngr.

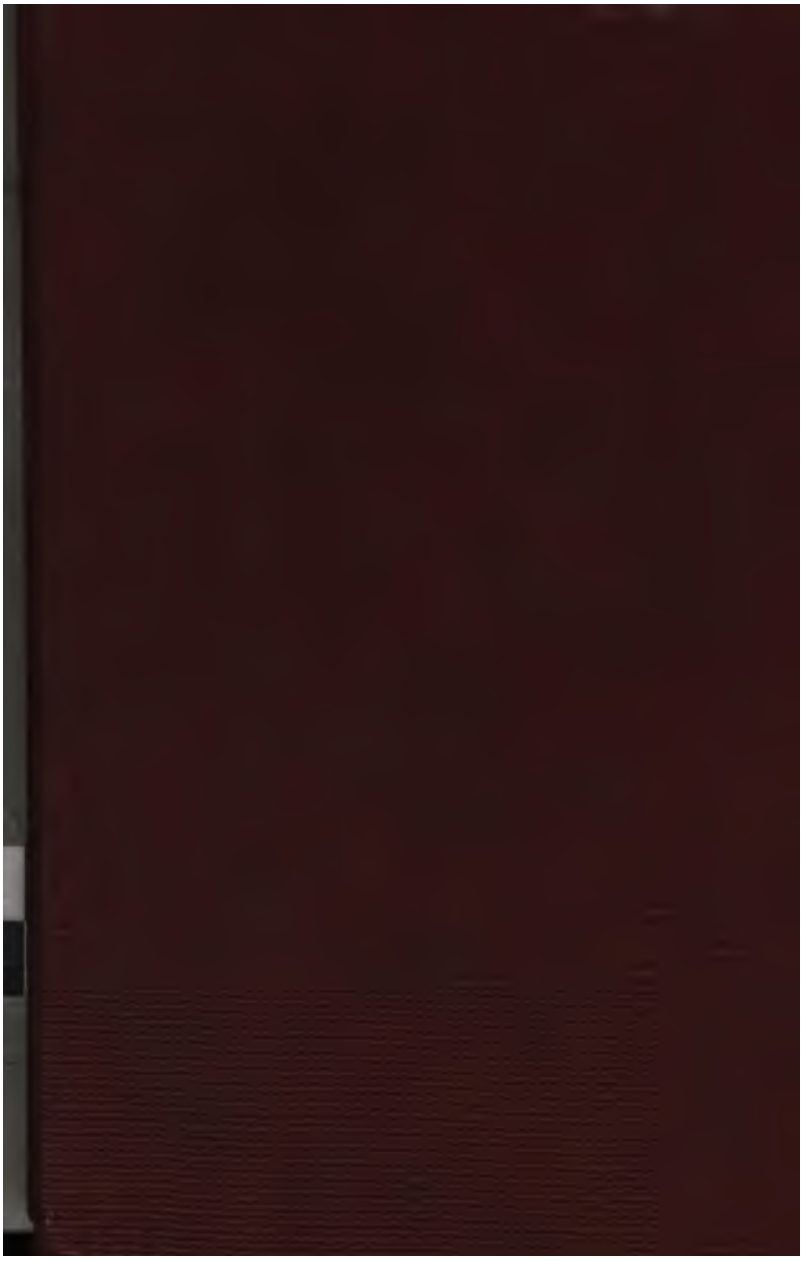
Einen auffallend hohen Betrag hatten die Förderkosten bei n Göpeln, welche mit oft wiederkehrenden und langdauernden terbrechungen gingen, und es ist zu bemerken, dass bei solchen peln *namentlich* die ordinären Unterhaltungskosten, die Kosten *Schmiere, Seile* und Lohn der Maschinenwärter, Anschläger äufer u. s. w. sehr beträchtlich sind, und dass diese Kosten

durch schwachen und oft unterbrochenen Betrieb verhältnissmässig viel mehr als die Kosten für die Steinkohlen gesteigert werden.

Der Aufwand für Steinkohlen betrug auf 1000 Kübel-Lachter höchstens 1,9697 Ngr., wenigstens 0,8032 Ngr., durchschnittlich 0,9876 Ngr., und die mit einem Scheffel Steinkohlen erreichte Leistung ergab im günstigsten Falle, nämlich bei einer Dampfmaschine mit Condensation und Expansion, 19,349 Kübel-Lachter, und im ungünstigsten Falle, bei einer alten, schwachen, mit denselben Kohlen gespeisten Maschine, 7901 Kübel-Lachter. Durchschnittlich war die Leistung eines Scheffels Steinkohlen 14,520 Kübel-Lachter bei 121,888 Lachter mittler saigerer Förderteufe. Die Steinkohlen bestanden aus hartem Schiefer und bei einem Göpel auch aus grober Kalkkohle.

Bei den Wassergöpeln kostete die Förderung von 1000 Kübel-Lachtern höchstens 4,742, wenigstens 0,894 Ngr., und es zeigte sich bei denselben, wie bei den Dampfgöpeln, die Förderung am wohlfeilsten, wenn sie mit den wenigsten Unterbrechungen und mit den kräftigsten Maschinen ausgeführt wurde, mehrentheils aus dem Grunde, weil unter solchen Umständen gewöhnlich mehr Aufmerksamkeit auf zweckmässige Einrichtungen und bessere Benutzung der Zeit und Mittel verwendet wird.

Es fördern von Freiberger 18 Wassergöpeln 15 theurer, als der unter den günstigsten Umständen arbeitende Dampfgöpel, und ist durchschnittlich die Förderung mit den Wassergöpeln nur 14,5 Proc. wohlfeiler, als die mit den Dampfgöpeln. Dieses für die Wassergöpel vortheilhafte Verhältniss hat darin seinen Grund, dass die Kosten der Wasserkraft nicht vollständig in Rechnung gestellt sind, und für diese Kosten nur die Wassersteuer angesetzt ist, welche bedeutend weniger beträgt, als die Zinsen der für Wehre, Teiche und Wasserleitungen aufgewendeten Anlage-Capitalien. Wenn letztere für 100 Lachter-Kubikfuss durchschnittlich zu 1400 Thaler angenommen werden, was nach den Freiberger Erfahrungen billig gerechnet ist, und wenn ferner nur 5 procent. Verzinsung gedacht wird, so betragen die Kosten von 100 Lachter-Kubikfuss Wasserkraft auf ein Jahr hierfür allein 1470 Thlr., und im Durchschnitt die Förderung von 1000 Kubiklachtern mit den Wassergöpeln 2.276 Ngr., und wäre daher 14,4 Proc. theurer, als die Dampfgöpelförderung.

Wenn in Zukunft die Steinkohlen dem Freiberger Bergbau durch eine Eisenbahn zu wohlfeileren Preisen zugeführt werden können, so wird die Dampfgöpelförderung sich noch vortheilhafter bewähren. Nur in dem Falle, wo sehr kräftige Wassergöpel bei sehr voller, fortwährender Beschäftigung angewendet werden können, mögen dieselben, auch unter den hier vorausgesetzten günstigsten Umständen, den Dampfgöpeln überlegen sein.

Druck der Hofbuchdruckerei in Altenburg.
(H. A. Pierer.)